

Botanisches Centralblatt.

Referirendes Organ

für das

Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel in Marburg.

Zwanzigster Jahrgang. 1899.

IV. Quartal.

LXXX. Band.

Mit 7 Tafeln und 2 Figuren.

CASSEL.

Verlag von Gebrüder Gotthelft, Kgl. Hofbuchdruckerei.

1899.

Bd. LXXX. u. „Beihefte". Bd. IX. 1899. Heft 1.*)

Systematisches Inhaltsverzeichniss.

I. Geschichte der Botanik.

II. Nomenclatur und Terminologie.

III. Bibliographie:

IV. Allgemeines, Lehr- und Handbücher, Atlanten:

V. Kryptogamen im Allgemeinen:

VI. Algen:

---

*) Die auf die Beihefte bezüglichen Zahlen sind mit B versehen.

VII. Pilze:

VIII. Flechten:

IX. Muscineen:

X. Gefässkryptogamen:

XI. Physiologie, Biologie, Anatomie und Morphologie:

XII. Systematik und Pflanzengeographie.

XIII. Phaenologie:

XIV. Palaeontologie:

XV. Medicinisch-pharmaceutische Botanik.

XVI. Teratologie und Pflanzenkrankheiten:

XVII. Techn., Handels-, Forst-, ökonom. und gärtnerische Botanik:

XVIII. Wissenschaftliche Original-Mittheilungen:

XIX. Neue Litteratur:

XX. Sammlungen.

XXI. Botanische Gärten und Institute:

XXII. Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden etc.

XXIII. Berichte Gelehrter Gesellschaften:

XXIV. Botanische Reisen:

XXV. Varia:

XXVI. Personalnachrichten:

J. L. North (Curator des Museums of the Royal Botanic Society at Regents' Park) 400
William Pamplin (†). 447
Dr. *Quélet* (†). 368
Prof. *P. H. Rolfs* (Profess am Clewson College). 144
William Norman Sands (Director in Antigua). 400
Dr. *Adolf Schmidt* (†). 240
B. Hector Serres (†). 368
Prof. *G. G. Stokes* (auswärtiges Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Berlin). 516
G. Tanfiljew (Oberbotaniker in Petersburg). 240
H. G. Timberlake (Instructor an der Universität von Wisconsin). 144
Mrs. *Catharine Parr Traill* (†). 288
Dr. *M. Treub* (Ehrenmitglied der Royal Society in London. 144
Dr. *Freiherr von Tubeuf* (Regierungsrath in Berlin). 31
Alexander Wallace (†). 447
Prof. *J. Wiesner* (corresp. Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Berlin). 516
C. Winkler (hat seinen Abschied als Oberbotaniker in Petersburg genommen). 240
Prof. Dr. *R. Yatabe* (†). 320

Zu diesem Bande gehören 7 Tafeln.

Taf. 1 u. 2 zur Abhandlung Rothert und Zalenski. Nr. 1—7.
„ 3—5 „ „ Leisering. Nr. 8—13.
„ 6 u. 7 „ „ Nabokich. Nr. 9—13.

Autoren-Verzeichniss.*)

*) Die mit * versehenen Zahlen beziehen sich auf die Beihefte.

Band LXXX. No. 1. XX. Jahrgang.

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes

Herausgegeben unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und Dr. F. G. Kohl

in Cassel in Marburg

Nr. 40.	Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1899.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Ueber eine besondere Kategorie von Krystallbehältern.

Von

W. Rothert und **W. Zalenski.**

(Mitgetheilt von W. Rothert.)

Mit 1 Doppeltafel.**)

Die krystallführenden Zellen einiger *Monocotylen*, von denen in der vorligenden Arbeit die Rede sein wird, sind durch eine Reihe von Merkmalen gekennzeichnet, welche in ihrer Gesammtheit diese Zellen, so sehr auch ihr Aussehen im einzelnen variirt, scharf charakterisiren und sie von allen anderen Arten von Krystallbehältern gut unterscheiden (wenn es auch an Uebergängen nicht fehlt). Diese Merkmale sind, um es gleich von vornherein kurz zusammenzufassen, folgende:

1. Die Krystalle haben die Form mehr oder weniger langgestreckter vierkantiger Prismen, meist mit in bestimmter, charakteristischer Weise geformten Enden.

2. Die Zellmembran ist verkorkt.

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

**) Die Tafeln liegen einer der nächsten Nummern bei.

3. Die Zellen sind von den Krystallen fast ganz oder doch zu einem bedeutenden Theil ausgefüllt.

4. Sie sind todt und enthalten ausser den Krystallen meist nur Luft. — In den meisten Fällen kommt noch hinzu, dass

5. jeder Krystall von einer membranösen Hülle umgeben ist, welche oft ebenfalls verkorkt ist.

Da ich keinen bezeichnenden Namen für diese Art von Krystallbehältern vorzuschlagen weiss, so sei es gestattet, sie im Folgenden zum Unterschied von anderen Krystallbehältern kurz „Krystallzellen“ zu nennen.

Nicht alle hier zu behandelnden Krystallzellen sind noch unbekannt; einige derselben haben durch die Grösse und Form ihrer Krystalle schon früh die Aufmerksamkeit auf sich gezogen, wie diejenigen von *Agave*, welche schon von Meyen (230—231)*) im wesentlichen richtig beschrieben wurden, und diejenigen von *Iris*, deren Krystalle geradezu ein besonders beliebtes Untersuchungsobject gebildet haben (sie wurden untersucht von Unger, Gulliver, Hilgers, Johow, Koepert u. A.). Einige Autoren bemerkten auch die Enge der die Krystalle umschliessenden Zellen, so Meyen (230), Hilgers (292), und Unger (123) gab eine ganz richtige Abbildung einer Krystallzelle aus dem Blatt von *Iris pallida*. Doch blieb die Eigenart der Krystallzellen auch in diesen Fällen grösstentheils unerkannt und die meisten Autoren kümmerten sich überhaupt nur um die Krystalle und nicht um die dieselben enthaltenden Zellen.

Nachdem ich verschiedenartige Krystallzellen bei mehreren Objecten zufällig gefunden und die ihnen gemeinsamen Besonderheiten erkannt hatte, übertrug ich die nähere Untersuchung des Gegenstandes meinem Schüler Herrn W. Zalenski, damals Studenten der Universität Kazan. Dieser führte seine Aufgabe unter meiner Controle in sorgfältiger und geschickter Weise durch, untersuchte die Verbreitung der Krystallzellen bei den *Monocotylen*, sowie deren Entwickelung, und publicirte seine Ergebnisse in russischer Sprache (Nr. XXV des Litteraturverzeichnisses). Ich selber habe dann neuerdings den Gegenstand wieder aufgenommen, habe fast alle mir zugänglichen Objecte Zalenski's, sowie viele andere eingehend untersucht, und konnte Zalenski's Ergebnisse wesentlich ergänzen und erweitern. Die folgende Darstellung stützt sich, soweit nicht anders gesagt, auf meine eigenen Befunde.

Die Litteratur über die Krystalle in Pflanzenzellen hat einen enormen Umfang erreicht; dabei haben aber die Krystalle selbst die Aufmerksamkeit fast aller Forscher so ausschliesslich auf sich concentrirt, dass die Zellen, welche die Krystalle einschliessen, allzu sehr vernachlässigt worden sind. Wenn man näher zusieht, so ist es geradezu erstaunlich, wie wenig sicheres über die Membran, den Inhalt u. s. w. der krystallführenden Zellen über-

*) Die Citate beziehen sich auf das am Schluss der Arbeit befindliche Litteraturverzeichniss; die eingeklammerten Zahlen bezeichnen die Seitenziffer.

haupt bekannt ist. Dieser Stand der Dinge mag als Rechtfertigung einer gewissen Ausführlichkeit der vorliegenden Arbeit dienen.

Allgemeiner Theil.

I. Die Krystalle.

Die zu besprechenden Krystalle bestehen aus Calciumoxalat und gehören dem monoclinen System an; letzteres verräth meist schon ihre Form, stets aber die lebhaften Farben, welche sie selbst bei geringer Dicke im polarisirten Licht zeigen.

Der Querschnitt der Krystalle (wenigstens in ihrem mittleren Theil) ist meist, soweit sich das schätzen lässt, genau quadratisch (Fig. 1, 3, 14 bei *b*, 22, u. a.); doch kommen bei vielen Objecten mehr oder weniger häufig auch rechteckige Querschnittsformen vor, die übrigens meist nicht sehr stark von der quadratischen Form abweichen (Fig. 18, 19, 23). Durchgängig von rechteckigem Querschnitt scheinen die Krystalle bei *Phormium* zu sein (Fig. 31), wo die Abweichung von der Quadratform auch am grössten wird.

Der Querschnitt lässt sehr häufig, selbst bei ziemlich kleinen Krystallen, eine deutliche Felderung erkennen (Fig. 23; in den anderen Figuren wurde diese Erscheinung nicht dargestellt). Man sieht zwei sich unter rechtem Winkel schneidende Systeme von Streifen, welche den Krystallquerschnitt in eine Anzahl kleiner Quadrate zerlegen; die äussersten Streifen jedes Systems sind oft schärfer als die übrigen. Die Streifen sind offenbar der Ausdruck einer lamellösen Structur der Krystalle; dass es sich um die Querschnitte wirklicher Lamellen und nicht blos um eine Interferenzerscheinung handelt, geht unter Anderem daraus hervor, dass manchmal eine oberflächliche Lamelle unvollständig entwickelt ist und in einiger Entfernung von der Kante des Krystalls plötzlich aufhört.

Ob die Felderung bei unseren Krystallen allgemein vorkommt, vermag ich nicht anzugeben, da ich nicht von Anfang an darauf geachtet habe.

In Bezug auf die Form der Enden unterscheiden sich zunächst die Krystalle der *Iridaceen* von denen aller übrigen Objecte dadurch, dass sie zugespitzt sind, d. h. dass ihre Enden in einen Punkt auslaufen. Meist geschieht die Zuspitzung so, wie es in Fig. 2 dargestellt ist, nämlich an jedem Ende durch eine stark geneigte rhomboidale Fläche, die übrigens oft nicht ganz eben, sondern etwas treppenartig ausgebildet ist; die zuspitzenden Flächen an den beiden Enden eines Krystalls können gleichsinnig (also einander parallel) oder auch ungleichsinnig orientirt sein. Ein in der Nähe der Spitze geführter Querschnitt hat natürlich die Form eines rechtwinkeligen Dreiecks, und darauf ist es wohl zurückzuführen, dass Gulliver neben vierseitigen auch dreiseitige Prismen gesehen haben will. Neben einfachen kommen auch, oft in überwiegender Zahl, Zwillingskrystalle vor, bei denen

das eine Ende hemipyramidal zugespitzt, das andere schwalbenschwanzförmig ausgeschnitten ist, oder auch beide Enden in der letzteren Weise ausgebildet sind. Neben der beschriebenen finden sich bei *Iris* vereinzelt, bei *Gladiolus* häufig, auch andere, complicirtere Zuspitzungsarten vor, die hier übergangen werden können.

Die winzigen Kryställchen der *Ophiopogoneen* scheinen, soweit ich das erkennen konnte, an jedem Ende durch eine schräge Fläche stumpf meisselförmig zugeschärft zu sein, ähnlich wie in Fig. 13*bis A*, nur spitzer. In Fig. 15*bis* liegen diese Kryställchen so, dass ihre Endkanten horizontal, die zuschärfenden Flächen also nicht zu sehen sind.

Alles dies sind nun aber Ausnahmefälle. Bei der weitaus grössten Mehrzahl der Objecte sind die Krystalle an jedem Ende zweiseitig zugeschärft, die Enden sind also dachförmig bis keilförmig und laufen in eine Kante aus. Nur selten sind aber die zuschärfenden Flächen mit scharfen deutlichen Winkeln gegen die Seitenflächen des Krystalls abgesetzt; dies wurde nur bei einigen Objecten beobachtet, nämlich bei *Yucca gloriosa*, *Aspidistra*, *Convallaria* und *Polianthes* (Fig. 15, der grösste Krystall) und zwar meist als seltene Ausnahme. Nur im Blatt von *Convallaria* scheint dies Verhalten die Regel zu bilden, hier sind auch die Enden oft ungewöhnlich kurz zugeschärft, so dass im extremen Fall die zuschärfenden Flächen einen stumpfen Winkel miteinander bilden können (Fig. 33), während sonst dieser Winkel mehr oder weniger spitz zu sein pflegt. Der Winkel, welchen die zuschärfenden Flächen mit der Längsachse bilden, variirt übrigens auch bei ein und demselben Object, und auch bei demselben Krystall kann das eine Ende spitzer sein als das andere, oder die rechte zuschärfende Fläche eines Endes stärker geneigt und länger sein als die linke.

Ganz gewöhnlich sind nun aber die Winkel, welche die zuschärfenden Flächen mit den Seitenflächen bilden, deutlich abgerundet. Die Abrundung ist bald nur gering, so dass die Flächen immerhin deutlich gegeneinander abgesetzt sind (Fig. 16, der grosse Krystall), bald auch so erheblich, dass sich eine Grenze zwischen den Seitenflächen und den Endflächen nicht erkennen lässt (Fig. 17, oberes Ende, Fig. 26, 27 *B*). Diese Form, welche bei den *Liliaceen* die dominirende ist (aber auch bei der *Agavee Polianthes* auftritt), mag fortan als Liliaceenform bezeichnet werden.

Eine weitere Complication beruht darauf, dass die Zuschärfung entweder beiderseits, oder nur an der einen (rechten oder linken) Seite eines oder beider Enden nicht durch eine einzige, sondern durch zwei Flächen erfolgt, die miteinander und mit der Seitenfläche sehr stumpfe, ebenfalls mehr oder weniger abgerundete Winkel bilden. Man sieht dies in den Fig. 5 und 17 (in denen die Form der Krystalle so genau als möglich gezeichnet wurde — absolute Genauigkeit ist natürlich unerreichbar), in beiden besonders deutlich am rechten Rande des unteren Endes; in Fig. 5

reicht z. B. die eine Fläche von *c* bis *d*, die andere von *d* bis zur Spitze. Es ist möglich und vielfach sogar sehr wahrscheinlich, dass noch eine dritte, nicht mehr direct unterscheidbare Fläche vorhanden ist, welche den Uebergang zu der Seitenfläche vermittelt; denn wo zwei so gestaltete Krystalle nebeneinander liegen, wie in Fig. 5 und 17, sieht man, dass sie sich nur auf einer relativ kurzen mittleren Strecke (in Fig. 5 nur auf der Strecke *a b*) dicht berühren, und von da an nach beiden Enden hin ein Zwischenraum auftritt, der sich zunächst sehr langsam, dann immer schneller verbreitert. Die einzelnen Flächen sind überhaupt nur in besonders günstigen Fällen erkennbar; meist (bei kleineren Krystallen dieser Form immer) ist der Uebergang zwischen ihnen so unmerklich, dass der Krystall spindelförmig mit continuirlich gewölbten Seiten erscheint (Fig. 7, 9, 13, 27 *A*) und nur der Vergleich mit den deutlicheren Fällen lässt vermuthen, dass auch hier die gewölbten Seiten sich in Wirklichkeit aus je mehreren Flächen mit stumpfen, gerundeten Winkeln zusammensetzen. Diese Form der Krystalle sei als Agavenform bezeichnet, da sie bei den *Agave*-Arten wohl durchgängig und in besonders exquisiter Weise auftritt. Sie kommt jedoch auch bei allen untersuchten *Liliaceen*, neben der Liliaceenform, mehr oder minder häufig vor (selbst im Blatt von *Convallaria*, s. Fig. 34), nur ist hier der gleichbreite mittlere Theil der Krystalle relativ länger, die allmählich sich verschmälernden Enden kürzer als bei den *Agaven*. Nicht selten sind sogar beide Formen an demselben Krystall vereinigt, indem das eine Ende die Liliaceenform (zuweilen selbst mit scharfen Winkeln), das andere die Agavenform aufweist (Fig. 17, der rechte Krystall).

Selbstverständlich zeigen die Krystalle die beschriebenen Formen nur dann, wenn sie dem Zuschauer eine von zwei bestimmten Seiten zukehren, welche ich kurz als die „Schmalseiten“ bezeichnen will (da sie, wenn der Querschnitt des Krystalls rechteckig ist, thatsächlich stets die schmäleren sind, und bei in der Mitte quadratischem Querschnitt doch wenigstens nach den Enden zu schmäler als die beiden „Breitseiten“ werden). Liegt hingegen der Krystall auf einer Breitseite (Fig. 6, 10, 30), in welchem Fall er weit weniger augenfällig ist, so erscheinen seine Seiten einander parallel, und die Endkanten stehen entweder merklich senkrecht zu ihnen, oder ein wenig geneigt (höchstens so wie in Fig. 10); beides kommt bei denselben Objecten vor, und selbst bei demselben Krystall kann die Neigung beider Kanten verschieden sein (Fig. 6). Selten ist eine Schmalseite am Ende durch eine kleine Fläche abgeschrägt und infolgedessen die eine Endkante kürzer als die andere (Fig. 6, rechts unten). — Bei dieser Lage der Krystalle nimmt natürlich die Dicke derselben nach den Enden ab, bei der Liliaceenform ziemlich plötzlich, bei typischer Agavenform ganz allmählich; dies ist leicht daran zu erkennen, dass die Seitencontouren des Krystalls nach den Enden zu immer feiner werden, während die Endkanten sich bei einigermassen spitz zugeschärften Krystallen

als äusserst feine, bei kleinen Krystallen kaum sichtbare Linien präsentiren.

Die Liliaceenform und die Agavenform lassen sich selbst bei kleinen Krystallen leicht mit Hilfe des polarisirten Lichts unterscheiden. Krystalle der Liliaceenform erscheinen, wenn sie auf der Breitseite liegen, fast in ganzer Länge gleichfarbig, und nur die mehr oder weniger kurzen Enden zeigen schmale quere, wechselnde Farbenstreifen; Krystalle der Agavenform hingegen sind unter gleichen Umständen nur in ihrem mittleren Theil (welcher in exquisiten Fällen weniger als ein Drittel der Länge ausmacht) gleichfarbig und nach beiden Enden zu folgen anfangs breite, dann immer schmälere wechselnde Farbenbänder, entsprechend der nach den Enden zu immer rapider abnehmenden Dicke. Auf der Schmalseite stehende Krystalle jeglicher Art erscheinen in ihrer ganzen Länge gleichfarbig (abgesehen von der kürzlich erwähnten Abschrägung eines Endes).

Zwillinge kommen nur selten vor und sind wenig auffallend, da sie mit den Schmalseiten verwachsen sind und ihre Endkanten in einer geraden oder kaum gebrochenen Linie liegen; solche, die mit den Breitseiten verwachsen sind und ein schwalbenschwanzförmiges Ende haben, sind mir nur bei *Convallaria* begegnet, und zwar auch hier nur vereinzelt.

Die Krystalle finden sich entweder einzeln, oder zu zwei bis mehreren, oder endlich zu vielen, bis zu mehreren Hunderten, in einer Zelle vor. Sind ihrer mehrere vorhanden, so sind sie fast stets gleich gerichtet und liegen (in unverletzten Zellen) einander dicht an; sie können sie entweder gleich (Fig. 5, 9, 27 *A* u. a.) oder ungleich orientirt sein (d. h. die einen auf der Breitseite, die anderen auf der Schmalseite liegen, Fig. 34); sie sind gewöhnlich gleich gross oder nur wenig verschieden, zuweilen aber auch von sehr ungleicher Grösse (Fig. 15, 16). Bei grösserer Zahl sind die Krystalle lückenlos zu dichten Bündeln zusammengelagert (Fig. 11, 20, 21 *A*, 24, 35), die beim Durchschneiden allerdings oft mehr oder weniger zerfallen (Fig. 22); solche Bündel sind in mancher Hinsicht den Raphidenbündeln ähnlich, doch wird im Capitel VIII gezeigt werden, worin sie sich von denselben unterscheiden. Die ein Bündel bildenden Krystalle sind meist nahezu gleich lang, doch kommen oft auch merkliche Differenzen vor (Fig. 20 *A*, 21 *A*, 35). Auch in ersterem Fall brauchen die Enden der Krystalle nicht genau in einer Ebene zu liegen (Fig. 11), und wenn die Länge der Zelle dies gestattet, sind zuweilen die Krystalle, unter Beibehaltung der parallelen Lagerung, sogar sehr stark gegeneinander verschoben, wie das auch in einigen Raphidenschläuchen vorkommt.

Sehr eigenartig ist die Anordnung der kleinen Kryställchen der *Ophiopogoneen* zu einschichtigen oder zweischichtigen Platten (Fig. 15*bis*), welche im speciellen Theil näher beschrieben wird.

Nur ausnahmsweise kommt es vor, dass einige oder viele kleine Krystalle in einer Zelle nicht parallel, sondern gekreuzt oder ganz

regellos gelagert sind (Fig. 25, 29); solche Fälle wurden nur bei wenigen Objecten angetroffen, und zwar auch hier nur selten.

Die Dimensionen der Krystalle schwanken in sehr weiten Grenzen. In den Blättern von *Agave americana* und den *Iris*-Rhizomen erreichen sie oft eine Länge von 500 μ und manchmal wohl auch noch erheblich mehr (Gulliver fand im Rhizom von *Iris florentina* solche von 1/25 Zoll = ca. 1 mm Länge); dabei erreicht ihr Querdurchmesser bei *Agave* manchmal 25 μ, in *Iris*-Rhizomen selbst 35 μ. Bei den *Liliaceen* werden die Krystalle nicht so lang (die grössten erreichen bei einigen Species eine Länge von 100—150 μ), während ihre Dicke manchmal nur wenig hinter derjenigen der *Agave*-Krystalle zurückbleibt. Andererseits sinken bei *Ophiopogon* die Dimensionen der ausgewachsenen Kryställchen in gewissen Zellen auf ca. 10 μ Länge und kaum über 1 μ Durchmesser hinab.

Auch innerhalb ein und desselben Objects können die Krystalle sehr verschieden gross sein, und zwar herrscht im Allgemeinen die Regel, dass die Krystalle um so kleiner sind, je grösser ihre Zahl pro Zelle ist. So finden sich z. B. im Blatt von *Yucca gloriosa* als Extreme: einerseits Einzelkrystalle von stattlichem Durchmesser (grösser als in dem Querschnitt Fig. 23) und einer Länge bis zu 150 μ, andererseits fast haarfeine Kryställchen von kaum 25 μ Länge in Bündeln von weit über 100 Stück.

Die Entstehung der Krystalle beginnt in den darauf untersuchten Fällen mehr oder weniger früh; ihr Wachsthum wird bald sehr schnell vollendet, bald dauert es recht lange an. Bei *Agave americana* fand Zalenski schon in einer 2 mm langen Blattanlage kleine Kryställchen im inneren Mesophyll, und in einem 4½ cm langen Blatt hatten schon 2 mm über dessen Basis die Krystalle zum Theil bereits ihre definitive Grösse erreicht. Im Stamm von *Cordyline indivisa* treten nach Zalenski die Krystalle 2—3 mm unter dem Vegetationspunkt auf und sind 15 mm unter demselben ausgewachsen. Im Basaltheil eines 2 cm langen Blattes von *Yucca gloriosa*, wo erst ein Theil der Gefässe ausgebildet war, fand ich viele Krystalle schon ausgewachsen. Hingegen waren nach Zalenski in einem schon 7 cm langen Blatt von *Cordyline indivisa* noch nirgends ausgewachsene Krystalle vorhanden. Bei *Iris germanica*, welche ich in dieser Hinsicht näher studirte, traten in einem Blatt von noch nicht der halben endgiltigen Länge (15½ cm lang) die ersten Kryställchen im Mesophyll schon 1 cm über dessen Basis auf, wo die Mutterzellen der Spaltöffnungen eben abgetrennt waren; aber noch 8 cm über der Basis, wo die Spaltöffnungen schon völlig ausgebildet waren, hatten die Krystalle erst etwa die Hälfte ihrer normalen Grösse erreich,t und selbst unweit der Blattspitze fanden sich neben ausgewachsenen Krystallen auch noch kleinere vor.

II. Die Membran der Krystallzellen.

Die Membran besteht im Allgemeinen aus zwei Lamellen, einer inneren verkorkten (Suberinlamelle) und einer äusseren unverkorkten (Aussenlamelle).

Die Aussenlamelle ist in den Rhizomen der *Iris*-Arten meist ziemlich dick, manchmal sogar zart geschichtet, und fällt an querdurchschnittenen Krystallzellen sofort in die Augen; relativ dick und leicht zu sehen ist sie ferner bei *Phormium* (Fig. 31). Bei den meisten Objecten ist die Aussenlamelle, selbst wenn sie dicker ist als die Membranen der umgebenden Parenchymzellen, wie bei *Agave americana*, ihrer geringen Lichtbrechung wegen wenig auffallend und meist nur da, wo die Krystallzellen aneinander oder an Intercellularen grenzen, als zarter Saum um die Suberinlamelle unterscheidbar, am besten nach Behandlung mit mässige Quellung bewirkenden Reagentien, wie Salzsäure oder Chloralhydrat (Fig. 1, 2, 7, 8, 18 u. a., in denen die Aussenlamelle z. T. etwas deutlicher dargestellt ist, als sie in Wirklichkeit erscheint). Sie ist gewöhnlich cellulosehaltig, aber offenbar arm daran, da sie die Cellulosereaction nur in schwachem Grade liefert, und zwar um so schwächer, je zarter sie ist. Mit sehr gut wirkendem Chlorzinkjod färbt sich die Aussenlamelle auch da, wo sie besonders dick ist, merklich schwächer als die sonstigen Cellulosemembranen; bei den meisten Objecten färbt sie sich zunächst nur ganz schwach oder überhaupt erst nach einiger Zeit, und eine intensive Färbung kommt, wenn überhaupt, erst nach längerem Liegen in dem Reagens zu Stande. Mit JJK + H_2SO_4 tritt alsbald Verquellung, aber meist nur eine sehr helle Blaufärbung auf, die auch leicht ganz ausbleibt, wenn die Säure nicht in der richtigen Weise einwirkt. Oft hält es schwer auch mit Hilfe der Reagentien die Aussenlamelle sichtbar zu machen, und in manchen Fällen (bei den kleineren Krystallzellen von *Yucca*, *Dasylirion*, *Nolina* und mehreren anderen) konnte ich mich auf keine Weise von ihrer Anwesenheit überzeugen; ich halte es indess für wahrscheinlich, dass sie überall vorhanden und nur wegen ihrer äussersten Zartheit und Substanzarmuth nicht nachweisbar ist.

Einige Beobachtungen an der dicken Aussenlamelle der Krystallzellen von *Phormium tenax* zeigen, dass dieselbe sehr weich und dehnbar sein muss. Durch das länger andauernde Wachsthum des parenchymatischen Gewebes werden die Zellen in der Längs- und Querrichtung passiv gedehnt, und dabei wird die Aussenlamelle zu dünnen Strängen oder Platten ausgezogen. In Fig. 30 sind bei *b* zwei Krystallzellen miteinander durch einen (in diesem Falle noch relativ kurzen und dicken) Strang verbunden, welcher sich in die Aussenlamelle ihrer Membranen fortsetzt und offenbar durch Dehnung der beide Zellen trennenden Querwand entstanden ist, die ursprünglich wohl so beschaffen war, wie die Querwände bei *a* und *c*. In den Querschnitten Fig. 31 *A* (rechts vom Krystall) und 31 *C* (links und rechts vom Krystall) ist durch Dehnung in der Querrichtung die Aussenlamelle der Krystallzellen stellenweise zu radialen Platten ausgezogen worden, welche den Eindruck besonderer Wände zwischen den Intercellularen *ii* machen.

Die Suberinlamelle fällt, wenn sie einigermassen derb ist, durch starke Lichtbrechung und scharfen Contour, wie sie den

verkorkten Membranen eigenthümlich sind, sehr in die Augen und ist namentlich im Querschnitt der Krystallzellen und in aufgehellten Präparaten schon bei mässiger Vergrösserung ohne Weiteres erkennbar. In den Figuren der Tafel ist sie überall durch einen einfachen oder doppelten, scharfen und dunklen Contour zur Darstellung gebracht. Recht derb ist sie beispielsweise bei den grösseren Krystallzellen von *Agave Verschaffelti*, *Yucca gloriosa* u. a., namentlich aber in den Blättern von *Cordyline indivisa* und *stricta*, *Nolina latifolia*, *Dasylirion glaucophyllum* und im Blattstiel von *Aspidistra*. Sie kann freilich auch so zart sein, dass ihre Anwesenheit nur durch Reagentien festzustellen ist, so z. B. bei *Iris* (in der Wurzel), im Blatt von *Crocus*, bei den kleinen Krystallzellen von *Yucca gloriosa*, und namentlich bei *Nolina recurvata* und bei *Liriope*. Wo die Aussenlamelle einigermassen dick ist, wird unter der Einwirkung von Reagentien, welche Quellung bewirken, die Suberinlamelle fein gefältelt und tritt dadurch noch deutlicher hervor; diese Fältelung ist vermuthlich eine Folge der Dickenquellung der Aussenlamelle, wobei die Suberinlamelle comprimirt wird.

Wenn Krystallzellen theilweise an verholztes Gewebe, z. B. an Sclerenchymbelege von Leitsträngen, grenzen, so ist die Suberinlamelle, sofern sie nicht besonders derb ist, nur an der Grenze gegen die unverholzten Zellen, nicht aber gegen die verholzten Zellen ohne Weiteres deutlich. Dies rührt wahrscheinlich daher, dass auf der Seite des verholzten Gewebes auch die Aussenlamelle verholzt ist und daher der Unterschied in der Lichtbrechung zwischen ihr und der Suberinlamelle unbedeutend ist.

Die Reactionen, welche beweisen, dass die Suberinlamelle wirklich verkorkt ist, sind folgende: In JJK, Chlorzinkjod und JJK + H_2SO_4 bräunt sie sich, ohne in den letzteren Reagentien zu quellen oder sich zu lösen (vgl. Fig. 10 und 29 nebst Erklärung). In concentrirter Chromsäure bleibt sie unverändert, wenn die Membranen des Sclerenchyms und der Gefässe bereits zerstört worden sind (nach Zalenski). In kalter starker Kalilauge färbt sich die Suberinlamelle gelblich bis gelb, wenn auch bedeutend schwächer als diejenige der Korkzellen (welche man im Stamm von *Cordyline* in demselben Präparat zum Vergleich hat), und behält ihre scharfen Contouren. Nach ausreichendem Kochen in Kalilauge verblasst die Suberinlamelle infolge Zerstörung der incrustirenden Substanz; mit Chlorzinkjod findet jetzt sofort intensive Bläuung statt, mit JJK + H_2SO_4 schwache Bläuung, starke Quellung und rückstandslose Auflösung, ganz wie bei den Cellulosemembranen des Parenchyms (diese Reaction wurde ausgeführt von Zalenski an *Agave americana*, von mir an den dicken Suberinlamellen von *Dasylirion glaucophyllum* und denen der später zu besprechenden verkorkten Raphidenzellen im Stamm von *Cordyline indivisa*, welche den Vortheil bieten, dass sich die Suberinlamelle bei der Quellung von der Aussenlamelle unter Bildung grosser Falten ablöst). Die Suberinlamelle ist also stark cellulosehaltig, und daher kommt es wohl, dass sie sich mit kalter Kalilauge weniger intensiv

gelb färbt als bei den Korkzellen, sowie dass sie sich (nach Zalenski) mit Alkannin, Cyanin und Osmiumsäure nur schwach färben lässt. Mit Fuchsin und Methylviolett lässt sie sich hingegen ebenso gut tingiren, wie die Suberinlamelle der Korkzellen und Endodermen.

Die Suberinlamelle zeichnet sich auch durch die den verkorkten Membranen eigenthümliche sehr geringe Permeabilität aus, was sich sehr auffallend in dem Verhalten der eingeschlossenen Krystalle gegen Säuren äussert. In intacte Krystallzellen dringt Salzsäure äusserst langsam ein, so dass man stundenlang keine Anzeichen der beginnenden Auflösung der Krystalle wahrnimmt und zweifelhaft werden könnte, ob letztere aus Calciumoxalat bestehen; selbst nach eintägigem Liegen von Schnitten in einem Schälchen mit mässig verdünnter Salzsäure findet man in nicht angeschnittenen Krystallzellen vielfach nur wenig angegriffene oder sogar noch vollkommen intacte Krystalle. Schwefelsäure bewirkt nicht, wie sonst, die Bildung von Gypsnadeln in der Umgebung der Krystallzellen, sondern die Krystalle werden nur allmählich undurchsichtig, indem sie an Ort und Stelle einer langsamen Verwandlung in Gyps unterliegen. Die lösende Wirkung der Säuren erfolgt natürlich um so langsamer, je dicker die Suberinlamelle ist. Ist aber das Suberin durch Kochen in Kali zerstört worden, so wirken die Säuren ebenso schnell ein wie gewöhnlich. — Werden Schnitte aus Wasser in stark lichtbrechende Medien wie Chloralhydrat oder Glycerin übertragen, so machen luftfreie, aber intacte Krystallzellen den Eindruck von Hohlräumen, weil das lichtbrechende Medium nur sehr langsam in deren Lumen eindringt; ist es aber nach genügendem Liegen endlich eingedrungen und werden die Schnitte nun in Wasser oder Alkohol übertragen, so erscheint der Inhalt der Krystallzellen umgekehrt stark lichtbrechend. Ein entsprechendes Verhalten beobachtete Zalenski auch gegenüber Farbstoffen. Auch für Luft ist die Suberinlamelle sehr schwer permeabel. Legt man frische Schnitte mit lufthaltigen Krystallzellen in Alkohol, welcher bekanntlich die Luft aus sonstigen todten Zellen und aus Intercellularen austreibt, so bleibt die Luft in vollkommen intacten Krystallzellen erhalten, und es ist eventuell ein tagelanges Liegen in einem Schälchen mit Alkohol erforderlich, um alle Krystallzellen luftfrei zu machen.

Die entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen ergaben, dass die Membranverkorkung erst nach völligem Auswachsen der Zellen und der in ihnen enthaltenen Krystalle stattfindet, manchmal auch erst längere Zeit nach dem völligen Auswachsen. Das Absterben der Zelle muss der Verkorkung auf dem Fusse folgen, da mir unter sehr zahlreichen kürzlich verkorkten Zellen nie eine lebende begegnet ist; die Verkorkung der Membran ist wohl eben die letzte Lebensäusserung des Protoplasmas der Krystallzellen. Eine Vorstufe der Verkorkung habe ich einige Male im Blatt von *Iris germanica* beobachtet: nach Behandlung mit JJK + H_2SO_4 sah ich in der Membran der betr. Zellen eine dünne bräunlich

gefärbte, nicht quellende und ungelöst bleibende Innenlamelle, die vom Protoplasma deutlich verschieden war und weder die starke Lichtbrechung der Suberinlamelle besass, noch die intensiv braune Farbe derselben annahm. Die ausserordentliche Seltenheit solcher Mittelstadien beweist, dass die Verkorkung sehr schnell vor sich gehen muss.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Kenntniss der Gattung *Phyllactinia.*

(Vorläufige Mittheilung.)

Von

Dr. F. W. Neger.

Gelegentlich der Untersuchung einer neuen argentinischen *Phyllactinia*-Art sah ich, dass in keinem der neueren, über *Erysipheen* handelnden Pilzwerke Erwähnung gethan wird der schon von Tulasne in seiner „Selecta fungorum carpologia" beschriebenen und abgebildeten pinselförmig verzweigten Zellen, welche in dichten Rasen tropfenartig den Perithecien der *Phyllactinia guttata* Rebent. aufsitzen und zu dem Namen *guttata* die Veranlassung gegeben haben.

Ich fand nun bei der genaueren Untersuchung dieser pinselartigen Zellen:

1. Dass dieselben bei den verschiedenen *Phyllactinia*-Arten verschieden gestaltet sind.

Z. B. hat die Stammzelle, aus welcher die Pinselfäden entspringen, bei der vorliegenden argentinischen Art eine an verzweigte *Clavaria*-Arten erinnernde Gestalt, weshalb ich diese Art *Ph. Clavariaeformis* nenne. Hingegen ist die Stammzelle bei *Ph. guttata* nahezu unverzweigt.

2. Diese Pinselzellen (wie wir sie kurzweg nennen wollen), von welchen Tulasne behauptet, dass sie mit zunehmendem Alter verschwinden, entwickeln sich im Gegentheil weiter, zuweilen sehr kräftig und haben eine sehr merkwürdige Funktion. Sie dienen vermöge ihrer Quellbarkeit und daher kleisterartigen Beschaffenheit den halbreifen Fruchtkörpern als eine Art Anker, um dieselben an feuchten Gegenständen (Blättern) festzuheften und ein Zubodenfallen vor der vollständigen Reife der Sporen möglichst zu verhindern.

Eine eingehende Darstellung meiner Beobachtungsresultate, enthaltend die Beweise für die hier aufgestellten und auf die Untersuchung eines sehr reichhaltigen Materials begründeten Behauptungen, sowie die Diagnose der neuen Art und bezügliche Abbildungen werde ich an anderer Stelle in nächster Zeit veröffentlichen.

Referate.

De Wildeman, E. et **Durand, Th.**, Prodrome de la flore belge. II. *Thallophytes*, *Bryophytes* et *Pteridophytes*. Brüssel (A. Castaigne) 1898.

Nachdem der erste Band die Algen, einen grossen Theil der Pilze und die Flechten gebracht hatte, setzt der zweite Band, welcher jenem bald nachgefolgt ist, die Aufzählung der Pilze fort. Behandelt werden die *Ustilagineen* und die *Basidiomyceten*, woran die grosse Gruppe der Fungi imperfecti angeschlossen wird. In Betreff der systematischen Anordnung ist nur wenig zu bemerken. Wie schon im ersten Bande, so führt auch hier De Wildeman ein System durch, das sich zwar zum grössten Theil an die in Geltung befindlichen anlehnt, aber doch manches neue enthält. Nicht zu billigen ist, wenn die *Dacryomyceten* als Untergruppe bei den *Tremellineae* angeführt werden.

Den Schluss der Kryptogamen bilden die Leber- und Laubmoose und die Farne.

Wie schon in der Besprechung des 1. Bandes (LXXVI. p. 237) hervorgehoben wurde, ist die Anordnung des Stoffes sehr bequem für die Benutzung. Die Litteratur ist wiederum auf das sorgfältigste verarbeitet worden, so dass die Zuverlässigkeit der Angaben sehr weitgehend ist.

Nachdem nunmehr die Kryptogamen ihren Abschluss gefunden haben, wird der dritte Band die Phanerogamen bringen, sowie die nothwendige floristische Einleitung. Darüber wird seiner Zeit berichtet werden.

Lindau (Berlin).

Förster, E., Die von Dr. L. Eyrich hinterlassenen Materialien zu einer *Bacillarien*-Flora des Grossherzogthums Baden. (Mittheilungen des Badischen Botan. Vereins. 1898. No. 159. — Zeitschrift für angewandte Mikroskopie. IV. 1898. p. 229, 1899. p. 256.)

Der plötzlich verstorbene Dr. Eyrich hatte bereits die Vorarbeiten zu einer *Bacillarien*-Flora Badens ziemlich weit gefördert. Besonders war die Mannheimer Gegend mit den vielfachen Gewässern des Altrheins und sehr interessanten Tümpeln gut durchforscht worden. Der Schwarzwald ist ebenfalls einigermaassen durchsucht worden, namentlich aber sind die Seen am Feldberg gut bekannt. Aus dem Bodensee sind nur wenige Formen bekannt, ebenso ist die Brackwasserflora und die vieler Theile des Landes noch ungenügend gesammelt.

Bekannt sind bisher die Gattungen:

Amphora (1 Art), *Cymbella* (11), *Encyonema* (4), *Stauroneis* (5), *Mastogloia* (1), *Schizonema* (1), *Navicula* (60), *Vanheurckia* (3), *Amphipleura* (1), *Pleurosigma* (5), *Gomphonema* (10), *Rhoicosphenia* (1), *Achnanthidium* (1), *Achnanthes* (4), *Cocconeis* (2), *Epithemia* (5), *Eunotia* (4), *Ceratoneis* (1), *Synedra* (5), *Asterionella* (1), *Fragilaria* (5), *Denticula* (1), *Diatoma* (3), *Meridion* (1), *Tabellaria* (2),

Cymatopleura (2), *Hantzschia* (1), *Nitzschia* (10), *Surirella* (6), *Campylodiscus* (1), *Melosira* (3), *Cyclotella* (3), *Coscinodiscus* (1).

Aufgenommen sind auch die von anderen Forschern bekannt gegebenen Arten, sowie solche, welche der Verf. selbst bestimmt hat.

Lindau (Berlin).

Maire, R., Note sur le développement saprophytique et sur la structure cytologique des sporidies levures chez l'*Ustilago Maydis*. (Bulletin de la Société botanique de France. 1898. p. 161. Pl. XII.)

Ueber die saprophytische Lebensweise des Maisbrandes sind wir durch Brefeld in ausreichender Weise unterrichtet. Verf. kann zu diesen Untersuchungen deshalb nur Ergänzungen geben, die sich auf die Grössenvariationen der Hefezellen bei Anwendung von verschiedenen festen und flüssigen Nährsubstraten beziehen. In Fleischbouillon sind die Conidien am grössten.

Mehr Interesse erregen die cytologischen Untersuchungen, die namentlich zum Vergleich mit neueren Untersuchungen bei *Saccharomyces* herausfordern.

Die Spore des Maisbrandes enthält einen Kern, der bei der Auskeimung in die Hemibasidie (Promycel) rückt. Hier findet die erste Theilung statt. Je nachdem nun beide oder nur einer oder keiner der Kerne sich theilen, entstehen 2 bis 4 Zellen in der Hemibasidie. Zellwandbildung und Kerntheilung gehen Hand in Hand. Indessen kommen auch Ausnahmen vor, indem eine Zelle zwei Kerne enthält, die Scheidewandbildung also unterblieben ist. Dann entstehen 2 Conidien an einer solchen Zelle.

In den Hefezellen finden sich ausser den Kernen noch metachromatische Körner, die Verf. als Secretionsproducte anspricht.

Wenn eine Hefezelle auszusprossen beginnt, so verhält sich der Kern noch passiv, bis die Tochterzelle beinahe ihre definitive Grösse erlangt hat. Dann erst theilt sich der Kern. Und zwar trennen sich beide Hälften sofort oder sie bleiben noch eine Zeit lang durch ein fadenartiges Mittelstück verbunden. Dann tritt ein Kern in die Sprossconidie über.

Trotz der grossen Uebereinstimmung zwischen dem cytologischen Verhalten bei *Saccharomyces* und den Hefen vom Maisbrand warnt Verf. davor, eine allzu nahe Verwandtschaft beider Organismen anzunehmen.

Lindau (Berlin).

Hennings, P., *Xylariodiscus* nov. gen. und einige neue brasilianische *Ascomyceten* des E. Ule'schen Herbars. (Beiblatt zu Hedwigia. 1899. No. 2. p. [63]. Mit Fig.)

Verf. beschreibt aus der reichhaltigen Sammlung von E. Ule eine Anzahl von neuen Arten der *Ascomyceten:*

Diplotheca Cerei auf *Cereus macrogenus* unterscheidet sich von den anderen Arten durch die mauerförmigen Sporen und die Schlauchform. *Claviceps Uleana*

mit den Sklerotien auf *Panicum;* Ule sammelte die ausgekeimten Sklerotien, deren Stromata denen von *Cl. microcephala* gleichen. *Stictophacidium Aroucariae* auf Blättern von *Araucaria Brasiliensis; Erinella Pazschkeana* auf Baumrinden; *Gorgoniceps Brasiliensis* auf faulem Holz; *Ombrophila geralensis* auf Baumrinden.

Endlich beschreibt Verf. noch ein neues Genus *Xylariodiscus*, das die Perithecien eingesenkt in einer langgestielten Scheibe trägt. Die Diagnose lautet:

Stroma erectum, longe stipitatum, parte superiore disciforme vel cupulatum, carbonaceum. Perithecia superficialia semiimmersa subconoidea, atra carbonacea, papillata. Asci cylindraceo-clavati, octospori, peraphysati. Sporae oblonge naviculares, continuae, atrae. — *X. dorstenioides* im Erdboden wurzelnd.

Am nächsten verwandt ist die Gattung mit *Poronia*.

Lindau (Berlin).

Hennings, P., Neue von E. Ule in Brasilien gesammelte *Ustilagineen* und *Uredineen*. (Hedwigia. 1899. Beibl. 2. p. [65]. Mit Fig.)

Verf. beschreibt folgende neue Arten:

Ustilago dactyloctaeniophila auf *Dactyloctaenium mucronatum; Urocystis Uleana* in den Blättern von *Festuca ulothrix; Polysaccopsis Hieronymi* (Schröt.) P. Henn. nov. gen. an *Solanum; Uromyces Scleriae* auf Blättern von *Scleria; U. Alstroemeriae* auf Blättern von *Alstroemeria; U. Bomareae* auf *Bomarea*-Blättern; *U. Trichoclines* auf Blättern von *Trichocline polymorpha*: *Puccinia Piptadeniae* auf Blättern von *Piptadenia; P. gnaphaliicola* auf Blättern von *Gnaphalium; Uredo longiaculeata* auf Blättern von *Tecoma; U. Stylosanthis* auf Blättern von *Stylosanthes viscosa*; *U. Anilis* auf Blättern von *Indigofera Anil*; *U. Ingae* auf Blattstielen und Früchten von *Inga; U. leonoticola* auf Blättern von *Leonotis; U. Glechonis* auf Blättern von *Glechon*; *U. confluens* auf *Sapotaceen*-Blättern; *U. Peperomiae* auf Blättern von *Peperomia; U. Piperis* auf Blättern von *Piper; U. Achyroclines* auf Blättern von *Achyrocline saturejoides; U. Fuirenae* auf Blättern von *Fuirena umbellata*, *Aecidium Dalechampsiae* auf Blättern von *Dalechampsia*-Arten: *A. crotalariicola* auf Blättern von *Crotalaria*; *A. Aegiphilae* auf Blättern von *Aegiphila*; *A. Steviae* auf Blättern von *Stevia urticifolia; A. Stachytarphetae* auf Blättern von *Stachytarpheta dichotoma; A. Trichoclines* auf Blättern von *Trichocline polymorpha*.

Die neue Gattung *Polysaccopsis* hat bereits in Hedwigia 1896 p. [206] ihre ausreichende Beschreibung gefunden.

Lindau (Berlin).

Bescherelle, E., Énumération des Hépatiques, connues dans les îles de la Société (principalement à Tahiti) et dans les îles Marquises. (Journal de Botanique. 1898. p. 136, 149.)

Die vorliegende Arbeit giebt einen zweiten Beitrag zur Lebermoosflora der französischen Colonien, welche Verf. allmählich zu publiciren gedenkt. Der erste Beitrag umfasste die Lebermoose der französischen Antillen. Die Bestimmungen der Exemplare rühren von Stephani her.

Es kommen folgende Gattungen vor:

Frullania (mit 10 Arten), *Lejeunia* mit den Spruce'schen Untergattungen (33), *Radula* (10), *Madotheca* (3), *Lepicolea* (1), *Mastigophora* (2), *Saccogyna* (2), *Lepidozia* (3), *Odontoschisma* (1), *Mastigobryum* (3), *Trichocolea* (1), *Chandonanthus* (2), *Schistochila* (2), *Chiloscyphus* (3), *Plagiochila* (9), *Tylimanthus* (1), *Jungermannia* (1), *Anastrophyllum* (2), *Symphyogyna* (2), *Pallavicinia* (1), *Aneura* (6), *Metzgeria* (4), *Treubia* (1), *Marchantia* (4), *Dumortiera* (2), *Plagiochasma* (2), *Cyathodium* (1), *Anthoceros* (3), *Dendroceros* (3).

Zum ersten Male sind hier einige bereits von Gottsche festgelegte und benannte Arten mit kurzen Diagnosen versehen. Es sind dies:

Frullania scordistipula Nees. var. *tahitica*, *F. Jacquinoti*, *Anthoceros Vesconianus* und *Dendroceros Vesconianus*. Ausserdem hat Stephani eine Anzahl neuer *Hepaticae* gefunden, zu denen aber eine Diagnose nicht gegeben wird. Dies sind: *Frullania floribunda*, *F. Pancheriana*, *Acrolejeunea Marquesiana*, *Madotheca tahitensis*, *Odontoschisma tahitense*, *Plagiochila cespitans*, *P. Lepinei*, *P. Nadeaudiana*, *P. paschalis*, *Tylimanthus tahitensis*, *Symphyogyna exincrassata*, *Aneura hyalina*, *A. Nadeaudii*, *A. pacifica*, *Metzgeria tahitiana*, *Marchantia breviloba*.

Lindau (Berlin).

Bomansson, J. O., *Brya* nova. (Revue bryologique. 1899. p. 9.)

Verf. beschreibt folgende neue Arten:

Bryum ovarium, *B. contractum*, *B. stenotheca*, *B. tumidum* und *B. bergoense*, sämmtlich von den Ålandsinseln.

Lindau (Berlin).

Bryhn, N., Mosliste fra Norbyknöl. (Botaniska Notiser. 1899. p. 57--69.)

Im Sommer 1898 widmete Verf. eine Woche der Untersuchung der Moosvegetation des Berges Norbyknöl in der schwedischen Provinz Medelpad, welcher Berg zwar von mehreren Botanikern besucht worden ist, so z. B. von Linné, über dessen Moose aber kaum etwas bekannt war. Durch Bryhn's scharfsichtige Untersuchungen beziffert sich nun die Moosflora des verhältnissmässig kleinen, nur 185 Meter hohen Berges auf nicht weniger als 275 Moosarten, unter welchen viele von hohem Interesse sind. So ist es z. B. der Fall mit *Pylaisea suecica*, *Orthotrichum boreale* Grönvall und *Brachythecium tromboeense* Kaurin und Arnell, welche Arten früher nur von einer vereinzelten schwedischen Localität bekannt war, ferner mit *Bryum Stirtoni*, *Philonotis caespitosa*, *Plagiothecium curvifolium* und *Pl. Ruthei*, die in dieser Publikation zum ersten Male für Schweden nachgewiesen werden. Viele Arten sind auch für die Provinz neu, so z. B. *Jungermania Michauxii*, *Kantia calypogea*, *Sphagnum centrale*, *S. obtusum*, *Dicranum longifolium* var. *subalpinum*, *Racomitrium affine*, *Orthotrichum pallens*, *Mnium riparium*, *Hypnum imponens* u. s. w.

Bei *Orthotrichum boreale* ist, wie bei *O. pallens*, die Haube glockenförmig und die Cilien mehr oder minder constant 16, wie bei *O. Arnellii*, aber die Haube papillös und die Peristomzähne schlangenförmig gestreift; die Art scheint dem Verf. werth zu sein, aufrecht gehalten zu werden.

Arnell (Gefle).

Bescherelle, E., Bryologiae japonicae supplementum I. (Journal de Botanique. 1898. p. 280.)

Die behandelten Moose stammen von verschiedenen japanischen Inseln und sind dem Verf. von Faurie, Matsumura, Makino,

Okubo, Yatabe und Roux eingesandt worden. Im Ganzen sind 53 Arten behandelt, darunter die folgenden neuen:

Gymnostomum brachystegium von Nippon, *Trematodon campylopodinus* von Nippon und Jezo, *T. funariaceus* von Nippon, *T. drepanellus* von Nippon, *Dicranella divaricatula* von Yunnan (China), *Leucobryum brevicaule* von Nippon, *L. galeatum* von Hongkong (China), *L. humile* ohne speciellen Standort für Japan und China, *L. lacteolum* von Akan, *L. Textori* ohne speciellen Standort für Japan, *L. Wichurae* ohne speciellen Standort, *L. Yamatense* von Yamato, *Fissidens adiantoides* Hedw. var. *Savatieri* mit den Formen *praecox*, *atro-virens*, *polyphylloides*, *subdecipiens*, *cyathicarpus* von verschiedenen Standorten, *F. Gottscheaeoides* von Furumagi, *F. gymnogynus* von Sangantoge, *F. Nagasakinus* von Nagasaki, *F. perdecurrens* von Kudo, *F. plachiochiloides* von Yunnan (China), *Pleuridium julaceum* von Tokyo, *Hyophila Sieboldi* ohne speciellen Standort für Japan, *Trichostomum japonicum* von Nippon, *Barbula (Senophyllum) Tokyensis* von Tokyo, *Calymperes japonicum* von Nakasaki, *Ptychomitrium Fauriei* von mehreren japanischen Standorten, *Macromitrium Tosae* von Schikoku, *Mielichhoferia japonica* von Jezo, *Bartramia* (*Vaginella*) *Hakonensis* von Hakone, *Rhizogonium venustum* von den Bonininseln.

Von älteren Arten wird eine Anzahl in andere Gattungen versetzt. Ausserdem giebt Verf. eine Uebersicht über die bisher aus Japan bekannten Arten der Gattung *Ptychomitrium* (*P. Wilsoni*, *Fauriei*, *sinense* und *dentatum*).

Lindau (Berlin).

Gillot, F. X., Anomalie de la fougère commune (*Pteris aquilina* L. var. *cristata*). (Bulletin de la Société Botanique de France. 1898. p. 465.)

Verf. berichtet über eine bereits mehrere Jahre beobachtete Abnormität des Adlerfarns bei Marcigny. Die Spitzen der Wedel sind ein oder mehrere Male gabelig getheilt, auch dreitheilig mit verlängertem und undulirtem Rande. An der Spitze entsteht dadurch ein bouquetartiges Gebilde. Verf. weist darauf hin, dass auch bei anderen einheimischen Formen derartige Missbildungen vorkommen und geht auf die muthmasslichen Ursachen ein.

Lindau (Berlin).

Hy, Sur les variations de l'*Equisetum arvense*, à propos d'une forme nouvelle, *E. Duffortianum*. (Bulletin de la Société Botanique de France. 1898. p. 397.)

Verf. beschreibt ausführlich eine von Duffort gesammelte Varietät von *Equisetum arvense*, die sich von den übrigen bekannten Formen so unterscheidet, dass sie mit dem Namen *Duffortianum* belegt wird.

Am Schluss der Arbeit giebt Verf. eine Uebersicht über die bekannten Formen, die hier statt jeder weiteren Beschreibung abgedruckt sei:

I. Fructificirende Stengel ganz einfach, ohne Chlorophyll in den Internodien, nur mit wenigen Chlorophyllkörnern in den Rückennerven der Blattscheiden, ohne weitere Entwickelung, nach der Sporenreife ganz absterbend.

E. arvense typ.

II. Fructificirende Stengel sich erst nach der Sporenreife an den Internodien grün färbend, nur oben absterbend, während der untere Theil ergrünt und Aeste treibt. Var. *irriguum* Milde, *frondescens* Doll., *arcticum* Rupr.

III. Fructificirende Stengel schon vor der Sporenreife an den Internodien mehr oder weniger grün gefärbt.

A. Fructificirende Stengel polymorph und successive sich entwickelnd. Die früh erscheinenden ähnlich den gewöhnlichen Schäften, daneben solche mit lebhaftem Grün und Verzweigung in mannigfachen Uebergängen zu ersteren. Var. *Duffortianum* Hy.

B. Alle fructificirenden Stengel grün und verzweigt.
Var. *serotinum* Meyer.

Lindau (Berlin).

Familler, J., Biologische und teratologische Kleinigkeiten. (Denkschriften der Königlichen Botanischen Gesellschaft in Regensburg. Bd. VII. Neue Folge. Bd. I. 1898. p. 5.)

Ausser Bemerkungen über *Trifolium pratense*, *Daucus Carota Anemone silvestris*, *Taraxacum officinale* und *Plantago major* finden sich in vorliegender kleinen Arbeit einige Angaben 1. über die innerhalb eines Zeitraumes von 6 Jahren in der Nähe von Regensburg hinter Grass erfolgte Verbreitung der *Buxbaumia aphylla* in der Richtung von Süden nach Norden, 2. über die Verschiebung der Blüte- und Sporenreife desselben um mehrere Monate, 3. über die oft schnelle Entleerung der Kapseln und endlich 4. über Missbildungen bei diesem Moose.

Warnstorf (Neuruppin).

Palladin, W., Ueber die Synthese der Eiweissstoffe in den Pflanzen. Charkow 1898. [Russisch.]

Verf. beabsichtigte, Aufschluss über die intermediären Producte der primären Eiweisssynthese zu erhalten. Er hebt hervor, dass die stickstoffhaltigen organischen Substanzen in den Blättern sehr verschiedenen Ursprung haben können; neben 1. den intermediären Producten der primären Eiweisssynthese („Synthesestoffen") können nämlich noch vorhanden sein: 2. Producte des Zerfalls von Eiweisssubstanzen („Zerfallstoffe"), 3. Zwischenproducte der Regeneration der „Zerfallstoffe" zu Eiweisssubstanzen („Regenerationsstoffe"), 4. möglicherweise könnten noch besondere Spaltungsproducte, in deren Form der Stickstoff des Eiweisses wandert, vorhanden sein („Translocationsstoffe").

Um der „Synthesestoffe" habhaft zu werden, ist es erforderlich, Objecte zu untersuchen, in denen stickstoffhaltige Substanzen anderer Herkunft fehlen. Die „Zerfallstoffe" und „Regenerationsstoffe" lassen sich ausschliessen, wenn man völlig ausgewachsene Organe verwendet, da nach Borodin und O. Müller der Eiweisszerfall nur in wachsenden Organen statthat. Um nun auch die „Translocationsstoffe" auszuschliessen, wählte Verf. grüne Algen, bei denen alle Zellen sich selbstständig ernähren.

Er untersuchte demnach *Ulva Lactuca*, die bei Sewastopol massenhaft wächst. Die Bestimmung der löslichen stickstoffhaltiges Substanzen erfolgte nach den Methoden E. Schultze's mitten salpetersaurem Quecksilberoxyd und mittels Phosphorwolframsäure; der Gang der Untersuchung ist im Original näher beschrieben.

Das Quecksilberoxyd gab in dem wässrigen Extract der Alge nur einen sehr geringen Niederschlag. Derselbe bestand aus Asparagin und einer verschwindenden Menge einer anderen Substanz, deren Natur nicht bestimmt werden konnte. Tyrosin fehlte ganz. Daraus schliesst Verf., dass das Tyrosin nicht die Vorstufe der primären Eiweisssynthese sein kann, wie Borodin meinte. Vom Asparagin aber ist bekannt, dass es nur ein Zerfallsproduct der Eiweissstoffe ist; seine Anwesenheit erklärt sich dadurch, dass die untersuchten Pflanzen stets auch wachsende Theile enthielten.

Der Phosphorwolframsäure-Niederschlag ist ebenfalls gering; in demselben befindet sich eine organische Stickstoffbase, welche dem *Ulva*-Extract den charakteristischen Meeresgeruch verleiht.

Das gesuchte Zwischenproduct blieb also unentdeckt.

Ganz ebensolche Resultate lieferte auch die Untersuchung von *Enteromorpha intestinalis.*

Verf. erwähnt ferner, dass er bei der langsam wachsenden *Salicornia herbacea* weder Asparagin noch Tyrosin, in den Blättern von *Robinia Pseudacacia* sehr wenig Asparagin und kein Tyrosin gefunden hat. Bei *Dahlia variabilis* wurde in im August gesammelten Blättern weder Asparagin noch Tyrosin gefunden, während im Frühling bei Lichtabschluss austreibende Wurzelknollen massenhaft Tyrosin enthielten. Das Tyrosin tritt demnach, wie das Asparagin, nur in wachsenden Organen auf und ist, wie dieses, nur ein Product des Eiweisszerfalls.

Rothert (Charkow).

Palladin, W., Der Einfluss der Temperatur auf die Athmung der Pflanzen. Warschau 1899. [Russisch.]

Die Arbeit ist speciell dem bisher fast unberücksichtigt gebliebenen Einfluss der Temperaturschwankung auf die Athmungsintensität gewidmet. Verf. operirte mit abgeschnittenen beblätterten Gipfeln etiolirter Sprosse von *Vicia Faba.* Für jeden Versuch wurden mehrere Gramm des Materials verwandt. Dasselbe wurde in flache Schalen mit 10 % Rohrzuckerlösung gelegt und im Laufe von 3 bis 4 Tagen theils im Laboratorium bei mittlerer Temperatur (17—20°), theils im ungeheizten Vorzimmer bei niedriger Temperatur (7—12°), theils in Thermostaten bei hoher Temperatur (36—37,5°) gehalten; in einem Versuche befand es sich in zerstreutem Licht, in den übrigen im Dunkeln. Darauf wurden alle Portionen gleichzeitig und nebeneinander bei der gleichen Temperatur, welche in den verschiedenen Versuchen 18—22° betrug, auf ihre Athmungsintensität untersucht.

Die Ergebnisse waren folgende:

t° der voraus-gegangenen Cultur	CO_2 in mgr pro Stunde und 100 gr Frischmaterial, gebildet bei 18—22°								Mittel in mgr	Mittel in %
Mittlere (17—20°)	54.5	53.5	55.0	44.9	58.1	65.3	—	59.8	**55.8**	100
Niedrige (7—12°)	89.8	73.6	80.2	53.9	78.9	87.4	82.9	—	**78.1**	140
Hohe (36—37.5°)	81.4	—	—	89.4	—	—	—	—	**85.4**	153

Also wird durch vorgängiges Verweilen, sowohl bei bedeutend niedrigerer, als auch bei bedeutend höherer Temperatur die Athmungs-

intensität bei sonst ganz gleichen Bedingungen erheblich gesteigert, ein bemerkenswerthes Ergebniss, welches dem Verf. Veranlassung gibt, allgemeine Betrachtungen über die Wichtigkeit des Einflusses des Vorlebens überhaupt auf die Lebensprocesse der Pflanze anzustellen.

Speciell ist beachtenswerth, dass das vorherige Verweilen in niedrigerer Temperatur die Athmungsenergie erhöht; eine factische Steigerung derselben als Folge der positiven Temperaturschwankung ist nicht zu bezweifeln, da bei der niedrigen Temperatur die Athmungsenergie jedenfalls geringer gewesen sein muss, als bei den in mittlerer Temperatur gehaltenen Objecten. Wenn nun aber Verf. dieselbe Wirkung auch der negativen Temperaturschwankung zuschreibt, so muss Ref. bemerken, dass diese Folgerung sich aus den Versuchen nicht ziehen lässt, denn bei der hohen Temperatur war die Athmung ja sicher intensiver als bei mittlerer, bestimmt hat aber Verf. ihre Intensität nicht; es bleibt daher unbekannt, ob die Uebertragung in mittlere Temperatur nicht vielleicht sogar eine Verminderung der Athmungsenergie zur Folge gehabt hat.

Verf. hebt hervor, dass die ungleiche Athmungsenergie der verschiedenen Portionen nicht etwa mit ungleichem Wachsthum derselben während der Vorcultur in Zusammenhang steht; denn das Wachsthum des gewählten Objects sei überhaupt sehr schwach. Auch zeigten die Bestimmungen der Trockensubstanz, dass die Ernährung auf Kosten des gebotenen Rohrzuckers bei mittlerer und niedriger Temperatur nicht merklich verschieden gewesen war; nur bei der hohen Temperatur war sie etwas bedeutender gewesen.

In denselben Versuchen wurde auch der Gehalt an unverdaulichen Eiweissstoffen (oder genauer, an dem in diesen enthaltenen Stickstoff) ermittelt und das Verhältniss dieses zu der Menge der producirten Kohlensäure (CO_2/N) bestimmt. Es ergab sich, dass mit steigender Temperatur dieser Gehalt pro Gewichtseinheit (100 gr Frischgewicht) im Mittel zunimmt; er betrug in 3 Versuchen:

Bei der niedrigen Temperatur	71.6,	49.0,	60.2,	im Mittel	60.3 mgr.
„ „ mittleren „	75.2.	50.6,	62.7,	„ „	62.8 „
„ „ hohen „	80.5,	—	79.6,	„ „	80.0 „

Daraus folgt auch bereits, dass die beobachteten Aenderungen der Athmungsenergie in keiner Beziehung zum Gehalt an unverdaulichen Eiweissstoffen stehen. Der Quotient CO_2/N betrug in 4 Versuchen:

Bei der niedrigen Temperatur	1.02,	1.63,	0.89,	1.29,	im Mittel	1.21
„ „ mittleren „	0.71,	1.08,	0.71,	0.99,	„ „	0.87
„ „ hohen „	1.01,	—	1.12,	—	„ „	1.06

Man sieht aus diesen Zahlen, dass dieser Quotient nicht nur bei verschiedenen Temperaturen, sondern selbst bei der gleichen Temperatur in weiten Grenzen schwankt; die in einer früheren Arbeit vom Verf. aufgestellte weittragende Hypothese, dass dieser Quotient annähernd constant und somit die Athmungsintensität caeteris paribus dem Gehalt an verdaulichem („lebendem") Eiweiss direct proportional sei, wird damit hinfällig.

Rothert (Charkow).

Baker, R. T., On two well-known but hitherto undescribed species of *Eucalyptus*. (Proceedings of the Linnean Society of New South Wales for 1898. Pt. II. p. 162.)

Es handelt sich um die beiden neuen Arten *Euc. Bridgesiana*, ähnelt der *Euc. Stuartiana* Baron, und *paludosa* (= *E. Stuartiana* F. v. Müll. var. *longifolia* Benth.). Beiden ist je eine Tafel gewidmet mit 12 und 6 Figuren.

E. Roth (Halle a. S.).

Pinchot, Gifford and **Ashe, W. W.,** Timber trees and forests of North Carolina. (Bulletin North Carolina Geological Survey. No. VI. p. 227. Pl. 1—23. 38 Fig.) Chapel Hill 1897.

Eines der besten Werke, welche über local forstliche Angelegenheiten in Nord-Amerika in den letzten Jahren erschienen sind. Die Abbildungen der verschiedenen Bäume sind prachtvoll ausgeführt.

Die Arbeit ist wie folgt eingetheilt:

Schlüssel zur Bestimmung der grösseren Waldbäume, Waldbäume von Nord-Carolina, Waldungen von Nord-Carolina, Waldungen der Küsten-Ebene, Waldungen der Seeküste, Waldungen der Faunen-Region, Waldungen der Long-leaf Tannen-Region, Waldungen der Lobholly Pine-Region, Zwischenstufe — Waldungen, Waldungen der Piedmont — Plateau-Region, Waldungen der Gebirge.

Die folgenden Species kommen in Nord-Carolina vor:

Magnolia foetida, *M. glauca*, *M. acuminata*, *M. macrophylla*, *M. tripetala*, *M. Fraseri*. *Liriodendron Tulipifera*. *Asimina triloba*. *Gordenia lasianthus*. *Tilia americana*, *T. pubescens*, *T. heterophylla*. *Ilex opaca*. *Cyrilla racemiflora*. *Aesculus octandra*. *Acer spicatum*, *A. Pennsylvanicum*, *A. barbatum*, *A. saccharinum*, *A. rubrum*, *A. Negundo*. *Robinia Pseudacacia*, *R. viscosa*. *Cladrastis lutea*. *Gleditschia triacanthos*. *Cercis canadensis*. *Prunus pennsylvanica*, *P. serotina*. *Amelanchier canadensis*. *Liquidambar styraciflua*. *Cornus florida*. *Nyssa sylvatica*, *N. aquatica*. *Oxydendron arboreum*. *Kalmia latifolia*. *Rhododendron maximum*. *Diospyros virginiana*. *Mohrodendron Carolinum*. *Fraxinus americana*, *F. pennsylvanica*, eine var. *lanceolata*, *F. caroliniana*. *Persea Borbonia*. *Sassafras Sassafras*. *Ulmus americana*, *U. alata*, *U. fulva*. *Morus rubra*. *Celtis occidentalis*. *Platanus occidentalis*. *Juglans cinerea*, *J. nigra*. *Hicoria minima*, *H. aquatica*, *H. alba*, *H. glabra*. *Quercus alba*, *Q. minor*, *Q. lyrata*, *Q. Prinus*, *Q. Michauxii*, *Q. virginiana*, *Q. rubra*, *Q. texana*, *Q. coccinea*, *Q. velutina*, *Q. Catesbaei*, *Q. digitata*, *Q. marilandica*, *Q. nigra*, *Q. laurifolia*, *Q. brevifolia*, *Q. imbricaria*, *Q. Phellos*. *Castanea dentata*. *Fagus ferruginea*. *Ostrya virginica*. *Carpinus caroliniana*. *Betula lutea*, *B. nigra*, *B. lenta*. *Salix nigra*. *Populus grandidentata*, *P. heterophylla*, *P. monilifera*. *Thuja occidentalis*. *Cupressus thyoides*. *Juniperus virginiana*. *Taxodium distichum*. *Pinus Strobus*, *P. taeda*, *P. rigida*, *P. serotina*, *P. virginiana*, *P. pungens*, *P. echinata*, *P. palustris*. *Picea nigra*. *Tsuga canadensis*, *T. caroliniana*. *Abies Fraseri* und *Sabal Palmetto*.

Für jede Species wird eine Karte von Nord-Carolina mit Verbreitung derselben gegeben. Viele sind abgebildet durch Photogramme.

Die verschiedenen Regionen werden kritisch besprochen, desgleichen der Boden, der jetzige Zustand der Waldungen und der Gebrauch verschiedener Hölzer.

Pammel (Ames, Jowa).

Franchet, A., Plantes de la mission scientifique de Dutreuil de Rhins et Grenard dans le Tibet (1891—1892). 4°. Paris 1898.

Diese die pp. 299—318 im dritten Bande der Reisebeschreibung (Mission scientifique dans la Haute-Asie 1890—95) umfassende Pflanzenskizze dürfte nicht vielen Botanikern vor Augen kommen, obwohl eine Reihe neuer Arten darin aufgestellt sind.

Den allgemeinen Bemerkungen entnehmen wir, dass die Vegetation des westlichen und centralen Tibets einige charakteristische Züge aufweist. Zunächst fällt dem Reisenden das beinahe vollständige Fehlen jedweder Baumflora auf, selbst Pflanzen mit holzigem Stengel sind selten oder gar nicht vorhanden. Selbst wo sie vorkommen, sind sie von äusserst niedrigem Wuchse, wie bei *Parrya*, *Braya*, *Draba*, der Mehrzahl der *Oxytropis*-, *Astragalus*- und *Artemisia*-Arten. Selbst die Gräser bleiben vielfach so niedrig, dass die Thiere sie kaum zu erfassen vermögen.

Freilich erhebt sich die mittlere Höhe vom nördlichen Centraltibet über 5000 m Höhe, während die Krautflora bis zu 5400 m hinaufreicht und *Saussurea tridactylides* noch bei 5700 m gefunden wurde.

Die Aufzählung enthält 81 Arten, darunter folgende neu aufgestellte Species:

Dilophia Dutreuili (abgebildet), mit *D. salsa* Thomps. verwandt; *Carragana polourensis*, zu *C. pygmaea* zu stellen; *Oxytropis Grenardi*, von der Tracht und Vegetationsweise der *O. tibetica* Bunge und *O. chiliophylla* Royle; *O. Dutreuili*, aus der Nähe von *O. glacialis* und *O. proboscidea; O. nivalis*, ebenfalls aus dieser Verwandtschaft; *Artemisia Grenardi* (abgebildet), zu *A. Stracheyi* Hook. f. et Thomps. gehörend; *Saussurea cinerea*, vom Aussehen einer *Jurinea*, zu *S. Andersonii* Clarke zu stellen; *Nepeta yanthina*, mit *N. floccosa* Benth. zu vergleichen.

E. Roth (Halle a. S.).

Jost, L., Ueber Blüten-Anomalien bei *Linaria spuria*. (Biologisches Centralblatt. Bd. XIX. No. 5 und 6. p. 145—195.)

In meinem letzten Aufsatz über Variationscurven im Bot. Centralblatt hatte ich auf die Arbeit von Vöchting über Blüten-Anomalien hingewiesen, in der auf Grund eines aussergewöhnlich reichen Zählmaterials wichtige Beiträge zur Variationsstatistik im Allgemeinen geliefert, wie auch insbesondere Gesetzmässigkeiten in Bezug auf die Variabilität der Blüten von *Linaria spuria* abgeleitet und verschiedene Fragen, die sich daran knüpfen, in geistreicher Weise erörtert worden sind. Auch die vorliegenden Darlegungen, welche von den *Linaria*-Pelorien und ihren früheren Deutungen durch Linné und Stehelin anknüpfen, sind durch die Vöchting'sche Arbeit veranlasst und referiren einen Theil derselben. Verf. hat aber auch selbst Untersuchungen über die Anomalien der Blumen der *Linaria spuria* angestellt und erörtert die Anomalienfrage von neuen Gesichtspunkten aus.

Vöchting hatte unter 1000 Blüten die folgende Anzahl von Anomalien gefunden:

I.	Auf den Waldhäuser Feldern (Tübingen)	1895	31,25	(an 20 347 Blüten)
II.	„ „ „ „ „	1896	33,11	(„ 9 030 „)
III.	„ Feldern des Elysiums „	1895	59,20	(„ 5 000 „)
IV.	„ „ „ Schöneberges (Basel)	1895	57,21	(„ 12 305 „)
V.	„ „ der Eberhardshöhe (Tübingen)	1896	38,39	(„ 15 053 „)

Verf. fand, dass diese Abnormitätszahlen an anderen Orten noch grössere sind. So constatirte er (z. T. mit Prof. Dr. Wislicenus in Würzburg) unter tausend Blüten:

VI.	auf Getreidefeldern bei Schweinfurt	237	anomale	(2 560 Blüten)
VIa.	„ einem Kartoffelacker bei Schweinfurt	117	„	(650 „)
VII.	„ Getreidefeldern bei Zabern (Elsass)	63	„	(1 018 „)
VIII.	„ „ „ Maursmünster (Elsass)	135	„	(852 „)

Bei näherer Betrachtung dieser Anomalien hat man zunächst zu berücksichtigen, ob man es mit einer radiären Blüte (Pelorie) oder mit einer dorsiventralen zu thun hat, sodann kann man Anomalien im Kelch, in der Krone, dem Androeceum und Gynaeceum constatiren, und zwar sowohl in der Zahl der vorhandenen Glieder, wie ihrer Ausbildung. Die Berücksichtigung aller dieser Momente würde zu viele Abtheilungen ergeben, eine brauchbare Statistik lässt sich nur erhalten, wenn man die Ausbildung der Krone allein betrachtet; im Allgemeinen ist auch die Zahl der Staub- und Kelchblätter mit der der Kronblätter identisch. Die folgende Tabelle, die Vöchting's Abhandlung entnommen ist, bezeichnet die dorsiventralen Blüten in der Weise, dass der Zähler der Brüche die Zipfel der Oberlippe, der Nenner die der Unterlippe angiebt (versehentlich ist in der vorliegenden Abhandlung p. 152 Zeile 10 die Bezeichnung Nenner und Zähler verwechselt). Die durch ein Komma getrennte Zahl giebt die Zahl der Sporne an. Ausserdem sind in der Tabelle, jedoch in absoluten Zahlen, noch einige Formen aufgeführt, die Vöchting unter seinen 62 000 Blüten nicht beobachtete, ihre Menge unter 5000 Blüten wird in Klammern angegeben.

Summe der Blüten	normal	anomal	radiäre Anomalien (Pelorien)	dorsiventrale Anomalien
61736	59224	2512	912	1446
1000	959,32	40,68	14,77	23,42

Pelorien

2 zählige	3 zählige	4 zählige	5 zählige	6 zählige	7 zählige	8 zählige	9 zählige	gespaltene
1	2	43	810	52	2	1	1	46
0,016	0,032	0,69	13,12	0,84	0,032	0,016	0,016	0,74

Zygomorphe Anomalien:

3 zählig			4 zählig						
$\frac{0}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{0}{4}$	$\frac{1}{3},0$	$\frac{1}{3},1$	$\frac{1}{3},2$	$\frac{1}{3},3$	$\frac{2}{2}$	$\frac{3}{1}$
(2)	2	2	(2)	(1)	26	12	7	195	1
	0,032	0,032			0,42	0,19	0,11	3,15	

5 zählig									
$\frac{0}{5}$	$\frac{1}{4},0$	$\frac{1}{4},1$	$\frac{1}{4},2$	$\frac{1}{4},3$	$\frac{1}{4},4$	$\frac{2}{3},0$	$\frac{2}{3},2$	$\frac{2}{3},3$	$\frac{3}{2},0$
(3)	(1)	2	811	31	2	11	143	15	11
		0,032	13,13	0,5	0,032	0,07	2,31	0,24	0,07

6 zählig								
$\frac{1}{5},1$	$\frac{1}{5},2$	$\frac{1}{5},3$	$\frac{1}{5},4$	$\frac{2}{4},1$	$\frac{2}{4},2$	$\frac{2}{4},3$	$\frac{3}{3},1$	$\frac{4}{2}$
2	(2)	63	2	1	95	3	3	(1)
0,031		1,02	0,032	0,016	1,53	0,048	0,048	

7 zählig			8 zählig	andere
$\frac{1}{6},4$	$\frac{2}{5},1$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{6}$	
(1)	5	2	1	
	0,082	0,032	0,016	1,73

Nach dieser Uebersicht sind besonders häufig die Anomalien:

$\frac{1}{4}$,2; Pelorie 5, $\frac{2}{2}$, $\frac{2}{3}$,2, $\frac{2}{4}$,2, $\frac{1}{5}$,3; Pel. 6, Pel. 4;

besonders selten:

$\frac{2}{6}$, $\frac{2}{4}$,1; Pel. 2, Pel. 8, Pel. 9.

Neben den 5 zähligen Pelorien können auch solche mit 2 bis 9 Kronblättern auftreten. Die 5 zähligen sind am häufigsten, die anderen ordnen sich nach dem Wahrscheinlichkeitsgesetz hinsichtlich ihrer Häufigkeit. Eine ähnliche Curve geben die Frequenzen der verschiedenzähligen dorsiventralen Blüten:

3 zählige	4 zählige	5 zählige	6 zählige	7 zählige	8 zählige
4	240	60 250	169	7	1

Die dorsiventralen Anomalien zeigen ganz gesetzmässige Abweichungen vom Typus. Die 4-, 5- und 6 zähligen werden einer eingehenden morphologischen Betrachtung unterworfen. Es wird eine pelorienähnliche Urform angenommen und zunächst daraus die normale Form der Blüte von *Linaria spuria* $\frac{2}{3}$,1 abgeleitet.

1. Die ursprünglich polysymmetrische Blüte ist monosymmetrisch geworden. Die Symmetrieebene geht mitten durch Axe und Tragblatt (mediane Symmetrie);
2. Die Krone ist zur Lippenblüte geworden:
   a) die Blätter der Oberlippe stehen an Zahl derjenigen der Unterlippenart nach ($\frac{2}{3}$),
   b) die Blätter der Oberlippe stehen an Gestaltungscomplication denen der Unterlippe nach; letztere bildet einen „Gaumen“,
   c) nur das mittlere Blatt der Unterlippe besitzt einen ausgebildeten Sporn;
3. die Ausbildung der Staubgefässe wird in der Richtung von der Axe zum Tragblatt gefördert, so dass das obere verkümmert, die folgenden rechts und links kleiner sind als das äusserste Paar nach dem Tragblatt zu.

Die anderen $\frac{2}{3}$ Blüten zeigen die geringsten Abänderungen gegen die normale Form. Auffallend ist, dass die Formen $\frac{2}{3}$,0, wie $\frac{2}{3}$,3 viel seltener sind als $\frac{2}{3}$,2.

Aus dem fünfzähligen radiären Diagramm lassen sich noch ableiten $\frac{4}{1}$ und $\frac{0}{5}$, von dem die erstere Form an sich sehr unwahr-

scheinlich, wegen des zu grossen Uebergewichtes der Oberlippe gegen die Unterlippe, $\frac{0}{5}$ fand Verf. an einigen wenigen Exemplaren, Vöchting nicht.

Die 5zählige Blüte kann aber auch so orientirt sein, dass das unpaare Kelchblatt nicht der Axe, sondern dem Tragblatt zugewendet ist. Mediansymmetrische Blüten hieraus können offenbar nur den Bau $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{2}$ oder $\frac{5}{0}$ haben. Geradezu als ausgeschlossen kann, wie oben $\frac{4}{1}$, so hier $\frac{5}{0}$ betrachtet werden, wie auch $\frac{3}{2}$ aus dem angegebenen Grund nur selten vorkommt. Dagegen stellt $\frac{1}{4}$ die häufigste aller Anomalien dar, und zwar gewöhnlich mit 2 Spornen in völlig symmetrischer Ausbildung, daneben mit 0, 1, 3 und 4 Spornen. Analog dem Verhalten von $\frac{2}{3}$,2 ist auch hier die asymmetrische Blüte mit 3 Spornen häufiger als die Symmetrie $\frac{2}{3}$,0 und $\frac{2}{3}$,4. Die Staubgefässe entwickeln sich alle 5, die 3 dem Deckblatt zugekehrten sind aber länger als die beiden der Axe nächstgelegenen.

Das Gegenstück der Blüte $\frac{2}{3}$,1 ist also bei der gegebenen umgekehrten Stellung zur Axe $\frac{1}{4}$,2 und ihre Differenzen sind nur durch die Stellung, nach demselben Bauprincip, wie bei $\frac{2}{3}$,1 gegeben.

Die gleichen Gegensätze der Blütenstellung werden auch für die 4- und 6zählige Blüte erörtert. Hier können die Kelchblätter mit Axe und Deckblatt abwechseln, oder in deren Richtung liegen. Im ersteren Fall sind bei der 4zähligen Blüte möglich die Formen $\frac{1}{3}$ und $\frac{3}{1}$, erstere ist unwahrscheinlich und auch nur 1 mal beobachtet, letztere wurde von Vöchting unter 62000 Blüten 26 mal, vom Verf. aber unter dem 12ten Theil der Zähligen 42 mal beobachtet, meist mit einem Sporn und 4 Staubgefässen, wie dies eine Betrachtung des Diagramms der actinomorphen Blüte ergiebt. Bei der anderen Orientirung sind die Formen $\frac{0}{4}$, $\frac{2}{2}$, $\frac{4}{0}$ möglich; $\frac{4}{0}$ fehlt. $\frac{0}{4}$ ist ganz selten, $\frac{2}{2}$ (gewöhnlich ohne Sporn) dagegen sehr häufig.

Von ihren Staubgefässen ist das vordere (am Deckblatt) lang, die seitlichen sind kurz, das hintere ist verkümmert.

Bei der 6zähligen Blüte kann die eine Orientirung zur Form $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{3}$ oder $\frac{5}{1}$ führen, die andere zu $\frac{0}{6}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{4}{2}$, $\frac{6}{0}$. Davon sind, wie zu erwarten stand, $\frac{5}{1}$, $\frac{0}{6}$, $\frac{6}{0}$ gar nicht, $\frac{3}{3}$, $\frac{4}{2}$ selten beobachtet, relativ häufig dagegen $\frac{1}{5}$ und $\frac{2}{4}$ und zwar erstere meist mit drei Spornen, 3 langen und 3 kurzen Staubgefässen, letztere meist mit 2 Spornen. In ähnlicher Weise lassen sich auch über die Möglichkeiten für die 3-, 7- und 8zählige Blüte Betrachtungen anstellen.

Die beobachtete Formenmannigfaltigkeit der dorsiventralen Blüte von *Linaria spuria* lässt sich also auf 12 Typen zurückführen, die sich erstens aus Differenzen in der Zahl der Glieder (3- bis 8zählige Blüten), zweitens aus Differenzen in der Stellung zur Axe (Kelchblattstellung und Kronblattstellung) ergeben. Von den 12 Typen sind alle mit Ausnahme der 8zähligen Blüte mit Kronblattstellung, die aber auch noch zu finden sein wird, aufgefunden worden. Innerhalb jedes Typus sind mehrere Ausgestaltungen möglich, hinsichtlich der Vertheilung der vorhandenen

Blätter auf die 2 Lippen. Je eine von ihnen entspricht den für die Normalblüte aufgestellten Regeln am besten und ist in jedem Typus am häufigsten. Es giebt daher 12 Optimalformen.

Zahl der Glieder	3		4		5		6		7		8	
Stellung der Blüte . . .	Krone	Kelch	Krone	Kelch	Krone	Kelch	Krone	Kelch	Krone	Kelch	Krone	Kelch
Form	$^1/_2$	$^2/_1$	$^1/_3$	$^2/_2$	$^1/_4$	$^2/_3$	$^1/_5$	$^2/_4$	$^3/_4$	$^2/_5$	$^3/_5$	$^2/_6$
Frequenz nach Voechting	2	2	45	195	846	59393	67	99	2	5	0	1
Frequenz nach Wislicenus und Jost	0	2	51	101	411	4255	21	29	1	2	0	0

Die Häufigkeit einer Form nimmt zu nach der Gliederzahl 5 hin und jemehr sie in der Stellung der typischen $\frac{2}{3}$ Blüte ähnelt (Kronblattstellung seltener als Kelchblattstellung). Bei der logischen Anordnung der einzelnen Formen der obigen Tabelle entsprechend erhält man eine monomorphe Variationscurve nur von steilerem Verlauf als bei Vöchting.

Auch von einem anderen Gesichtspunkt aus, beanspruchen die mitgetheilten Thatsachen eine besondere Beachtung. Viele dorsiventrale Blüten sind zur Bildung von „Lippenblüten" fortgeschritten, und zwar ist das bei 5gliedrigen Typen fast stets in der Form $\frac{2}{3}$ geschehen (*Labiaten*, *Verbenaceen*, *Scrofulariaceen*, *Lentibulariaceen* etc.), selten ist $\frac{0}{5}$ (*Cichoriaceen*) und noch viel seltener $\frac{4}{1}$ (*Lonicera*). Die „Kronblattstellung" ist überhaupt sehr selten und hat nur bei *Lobelia* in der Form $\frac{3}{2}$ zur Lippenbildung geführt, aber hier macht die Blütenknospe eine Drehung um 180°, so dass die entfaltete Blüte scheinbar die Form $\frac{2}{3}$ hat. Eine Blütenform $\frac{1}{4}$, die bei dieser Stellung möglich wäre, scheint normaler Weise in der Natur nicht vorzukommen, ebenso scheinen die anderen Anomalien, die bei *Linaria* häufig sind, in der Natur normaler Weise nicht vorzukommen; wäre eine Rasse der *Linaria* in der Natur entstanden, die nur $\frac{1}{4}$ oder $\frac{2}{2}$ Blüten besässe, so würde sie der Systematiker zu einer neuen Familie stellen. Verf. legt sich die Frage vor, ob es wohl in der Natur oder im Experiment möglich wäre, eine solche Rasse herzustellen. Ohne auf die theoretischen Erörterungen desselben einzugehen, glauben wir doch auf Grund der neueren Experimente von H. de Vries diese Frage ohne Weiteres bejahen zu können.

Wie schon Vöchting dargethan hat, sind die „Anomalien" der *Linaria spuria* als zum Wesen der Art gehörig zu betrachten; daher richtiger als Abänderungen zu bezeichnen. *Linaria spuria* hat einen ungewöhnlich grossen und an verschiedenen Orten verschieden grossen Abänderungsspielraum.

Ein Vergleich der *Linaria vulgaris* zeigt, dass sich diese Species in der Art des Vorkommens der Abänderungen wesentlich unterscheidet. Diese eben sind viel seltener, meist auf einen eng umgrenzten Platz oder auf einzelne Individuen beschränkt, es erklärt sich das wohl daraus, dass *Linaria vulgaris* nach den Experimenten Darwin's

u. A. mit eigenem Blütenstaub befruchtet, nur wenig Samen ergiebt (das Verhältniss der bei Kreuz- und Selbstbefruchtung entstehender Samen ist nach Darwin 100 : 14) und diese immer schwächliche Keimlinge bilden, die bei Concurrenz mit Individuen xenocarpen Ursprungs bald zu Grunde gehen, die Abänderungen aber bei Kreuzung mit Normalform wieder verwischt werden und verschwinden, während die autogame *Linaria spuria* ein mal entstandene Abänderungen weiter vererbt. Ref. kann es bestätigen, dass *Linaria vulgaris* nur an isolirten Standorten, wo Fremdbefruchtung und Concurrenz mit autocarp erzeugten Individuen so gut wie ausgeschlossen ist, viele Jahre hindurch fortgesetzt Pelorien bildet.

Ludwig (Greiz).

Magnus, P., Eine bemerkenswerthe Pilzkrankheit der *Coronilla montana.* (Hedwigia. 1899. Beiblatt 2. p. [73]. Mit Taf. V.)

Bornmüller fand in Thüringen *Coronilla varia*, die eigenthümliche Krankheitserscheinungen aufwies. Die erkrankten Sprosse zeigen kleinere und schmälere Blätter und Blattfiedern und sind viel schwächer und wahrscheinlich auch niedriger, als die gesunden Sprosse. Die Fiedern werden braun und ziehen sich zusammen.

Als Ursache der Erkrankung erwies sich ein *Helminthosporium*, dessen Mycel intercellular im Blatte wuchert. Unter der Epidermis schliessen sich die Fäden zu einer 2—4 fach pseudoparenchymatischen Schicht zusammen. Von dieser aus gehen zahlreiche Fäden zwischen den Epidermiszellen nach aussen und bilden nach Durchbrechung der Cuticula die Conidienträger. Die Conidien entstehen einzeln an dem fortwachsenden Conidienträger und hinterlassen nach dem Abfallen eine Narbe. Die Conidien sind lang cylindrisch, abgerundet, nach oben etwas verbreitert und in 4—6 Zellen getheilt. Die Färbung ist bräunlich.

Der Pilz wird *Helminthosporium Bornmülleri* genannt.

Lindau (Berlin).

Diekmann, G. C., The pharmacie of Sassafras. (Bulletin of Pharmacy. Vol. XII. 1898. No. 12.)

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika sind von der Pflanze die Wurzelrinde, das Mark, das ätherische Oel der Wurzelrinde und die Blätter officinell.

Die Wurzelrinde des Handels besteht aus kleinen, unregelmässigen, röthlichen oder rothbraunen Stücken mit kurzem, frisch hellerem Bruch. Geruch angenehm, Geschmack aromatisch, etwas adstringirend. Anwendung als Aromaticum für sich allein oder in Verbindung mit anderen Substanzen, auch als diätetischer Thee.

Das Mark kommt in cylindrischen, oft gedrehten Stücken vor. Es ist sehr leicht, weiss, schwammig, von schleimigem, nur

sehr schwach aromatischem Geschmack. Mit Wasser giebt es einen nicht klebenden Schleim, der gegen Augenentzündungen, Dysenterie, katarrhalische und nephritische Affectionen, sowie zusammen mit den getrockneten Blättern auch als Nahrungsmittel angewendet wird.

Das Oel der Wurzelrinde ist gelblich oder röthlichgelb, besitzt den Geruch von Sassafras und aromatischen Geschmack. Es findet als riechendes Agens weite Verbreitung, besonders in der Seifenfabrikation. Medicinisch wird es wenig verwendet.

Die Blätter werden in manchen Südstaaten als Substitut für Gummi arabicum, Leinsamen und andere schleimige Substanzen gebraucht. In Virginia wurde früher durch Gährenlassen des mit Zusätzen versehenen Dekokts ein Bier bereitet, das als durstlöschendes Getränk im Sommer beliebt war.

Siedler (Berlin).

Strawinski, Frank, Analysis of the rhizome and rootlets of *Plantago major* L. (American Journal of Pharmacie. Vol. LXX. 1898. No. 4.)

Der Verfasser behandelte die Droge der Reihe nach mit Petroläther, Aether, absolutem Alkohol und fand in den verschiedenen Auszügen eine Reihe von allgemein verbreiteten Pflanzenstoffen, unter denen Namen wie „Kautschuk“, „Wachs“, „Schleim“, „Gerbstoff“, „Phlobaphaene“ und ähnliche Sammelbegriffe die Hauptrolle spielen. Zur Aufklärung der Zusammensetzung der Droge trägt die „Analyse“ nicht bei.

Siedler (Berlin).

Neue Litteratur.*)

Bibliographie:

Hue, A. M., Dris. Johannes Müller Lichenologische Beiträge in Flora, annis 1874—1891 editi. Index alphabeticus. (Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899. No. 7. Appendix No. III. p. 9—16.)

Just's botanischer **Jahresbericht.** Systematisch geordnetes Repertorium der botanischen Litteratur aller Länder. Begründet 1873. Vom 11. Jahrgang ab fortgeführt und herausgegeben von **E. Koehne.** Jahrg. XXIV. (1896.) Abth. II. [Schluss-]Heft 4. gr. 8°. IX und p. 481—648. Berlin und Leipzig (Gebrüder Borntraeger) 1899. M. 9.—

Just's botanischer **Jahresbericht.** Herausgegeben von **K. Schumann.** Jahrg. XXVI. (1898.) Abth. I. Heft 1. gr. 8°. 160 pp. Berlin und Leipzig (Gebrüder Borntraeger) 1899. M. 8.50.

Vierteljahrs-Katalog der Medizin, Naturwissenschaften und Mathematik. Jahrg. 1899. Heft 2. April—Juni. gr. 8°. p. 33—68. Leipzig (J. C. Hinrichs) 1899.

---

*) Der ergebenst Unterzeichnete bittet dringend die Herren Autoren um gefällige Uebersendung von Separat-Abdrücken oder wenigstens um Angabe der Titel ihrer neuen Publicationen, damit in der „Neuen Litteratur“ möglichste Vollständigkeit erreicht wird. Die Redactionen anderer Zeitschriften werden ersucht, den Inhalt jeder einzelnen Nummer gefälligst mittheilen zu wollen, damit derselbe ebenfalls schnell berücksichtigt werden kann.

Dr. Uhlworm,
Humboldtstrasse Nr. 22.

Allgemeines, Lehr- und Handbücher, Atlanten etc.:

Vogel, O., Müllenhoff, Karl und **Röseler, Paul**, Leitfaden für den Unterricht in der Botanik. Nach methodischen Grundsätzen bearbeitet. Heft 3. Kurs 5. (§ 101—126.) 8. Aufl. gr. 8⁰. VI, 90 pp. Mit 81 Figuren. Berlin (Winckelmann & Söhne) 1899. Kart. M. 1.—

Kryptogamen im Allgemeinen:

Matsumura, J. and **Miyoshi, M.**, Cryptogamae Japonicae iconibus illustratae; or, figures with brief descriptions and remarks of the Musci, Hepaticae, Lichenes, Fungi, and Algae of Japan. 8⁰. Vol. I. No. 3. Pl. XI—XV. Tōkyō (Keigyōsha & Co.) 1899. [Japanisch.] Jahrg. Fr. 15.—

Algen:

Bitter, Georg, Zur Anatomie und Physiologie von Padina Pavonia. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1899. Heft 7. p. 255—274. Mit Tafel XX.)

Noll, F., Die geformten Proteïne im Zellsafte von Derbesia. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1899. Heft 7. p. 302—306.)

Pilze:

Arcangeli, G., Sulla tossicità del Boletus luridus. (Atti della Societá Toscana di Sc. nat. Proc. verb. Vol. XI. 1899. p. 139—142.)

Cavara, F. e **Saccardo, P. A.**, Tuberculina Sbrozzii nov. sp., parassita delle foglie di Vinca major L. (Nuovo Giornale Botanico Italiano. Nuova Serie. Vol. VI. 1899. No. 3. p. 322—328. Tav. I.)

Zur **Pilzflora** des mittleren Kreises der Provinz. (Zeitschrift der botanischen Abteilung des naturwissenschaftlichen Vereins der Provinz Posen. Jahrg. VI. 1899. Heft 1.)

Rabenhorst, L., Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. 2. Aufl. Bd. I. Pilze. Lief. 66. Abth. VI. Fungi imperfecti. Bearbeitet von **A. Allescher.** gr. 8⁰. p. 449—512. Mit Abbildungen. Leipzig (Eduard Kummer) 1899. M. 2.40.

Staritz, R., Beiträge zur Pilzflora Anhalts. (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 7/8. p. 112—113.)

Muscineen:

Meylan, Charles, Contributions à la flore bryologique du Jura. (Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899. No. 8. p. 602—608.)

Miller, Moose der Umgegend um Koschmin. (Zeitschrift der botanischen Abteilung des naturwissenschaftlichen Vereins der Provinz Posen. Jahrg. VI. 1899. Heft 1.)

Müller, Karl, Moosflora des Feldberggebietes. [Fortsetzung.] (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 7/8. p. 124—127.)

Stephani, Franz, Species Hepaticarum. [Suite.] (Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899. No. 7. p. 518—533.)

Gefässkryptogamen:

Kaulfuss, J. S., Die Pteridophyten des nördlichen fränkischen Jura und der anstossenden Keuperlandschaft. (Sep.-Abdr. aus Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg. 1899.) gr. 8⁰. 81 pp. Nürnberg (M. Edelmann) 1899. M. 3.—

Spiessen, v., Altes und Neues über Gefässkryptogamen. (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 7/8. p. 109—112.)

Physiologie, Biologie, Anatomie und Morphologie:

Baccarini, P. e **Buscemi, G.**, Sui nettarii foliari della Olmediella Cesatiana Baill. (Dal Bollettino dell' Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania. Fascicolo LVI. 1898.) 8⁰. 4 pp.

Borzì, A., L'apparato di moto delle sensitive. (Estr. dal IV fasc. (Aprile 1899) della Rivista di Scienze biologiche.) 36 pp. Roma 1899.

Boubier, A. M., Contributions a l'étude du pyrénoïde. (Bulletin de l'Herbier Boissier. T. VII. 1899. No. 7. p. 554—559. Avec gravures.)

Feldtmann, Eduard, Die Speisekammern der Pflanzen. (Die Natur. Jahrgang XLVIII. 1899. No. 31. p. 367—369.)

Knuth, P., Handbuch der Blütenbiologie, unter Zugrundelegung von H. Müller's Werk: „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten" bearbeitet. Bd. II. Die bisher in Europa und im arktischen Gebiet gemachten blütenbiologischen Beobachtungen. Teil 2. Lobeliaceae bis Gnetaceae. gr. 8^{0}. IV, 705 pp. Mit 210 Abbildungen im Text, einer Portrait-Tafel, einem systematisch-alphabetischen Verzeichnis der blumenbesuchenden Tierarten und dem Register des II. Bandes. Leipzig (Wilhelm Engelmann) 1899. M. 18.—, geb. M. 21.—

Leisering, B., Ueber die Korkbildung bei den Chenopodiaceen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1899. Heft 7. p. 243—255. Mit Tafel XIX.)

Lidforss, Bengt, Ueber den Chemotropismus der Pollenschläuche. [Vorläufige Mittheilung.] (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1899. Heft 7. p. 236—242.)

Marchlewski, L., Fortschritte und Rückschritte auf dem Gebiete der Chlorophyll-Forschung. (Sep.-Abdr. aus Chemiker-Zeitung. Bd. XXIII. 1899. No. 67.) 8^{0}. 12 pp.

Palézieux, Philippe de, Anatomisch-systematische Untersuchungen des Blattes der Melastomaceen mit Ausschluss der Triben: Microlicieen, Tibouchineen, Miconieen. (Bulletin de l'Herbier Boissier. T. VII. 1899. No. 8. Appendix No. V. p. 1—32.)

Passerini, N., Sulla presenza di fermenti zimici ossidanti nelle piante Fanerogame. (Nuovo Giornale Botanico Italiano. Nuova Serie. Vol. VI. 1899. No. 3. p. 296—321.)

Rothert, W., Ueber parenchymatische Tracheïden und Harzgänge im Mark von Cephalotaxus-Arten. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1899. Heft 7. p. 275—290. Mit Tafel XXI.)

Schwabach, E., Zur Kenntniss der Harzabscheidungen in Coniferennadeln. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1898. Heft 7. p. 291—302. Mit Tafel XXII.)

Systematik und Pflanzengeographie:

Adamović, Lujo, Kritische floristische Bemerkungen zur Flora von Serbien. [Schluss.] (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 7/8. p. 113—114.)

Die bayrischen **Arten,** Formen und Bastarde der Gattung Potentilla. (Zeitschrift der botanischen Abteilung des naturwissenschaftlichen Vereins der Provinz Posen. Jahrg. VI. 1899. Heft 1.)

Becker, W., Einige Notizen zur Systematik des Genus Viola. (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 7/8. p. 115—116.)

Becker, Wilhelm, Floristische und systematische Beiträge zur Flora Nord-Thüringens und des Südharzes. (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. Heft 7/8. p. 122—124.)

Béguinot, Augusto, Di alcuni generi di piante della flora delle Paludi Pontine. (Nuovo Giornale Botanico Italiano. Nuova Serie. Vol. VI. 1899. No. 3. p. 284—295.)

Bock, Ergänzungen zur Flora des Kreises Bromberg aus dem Jahre 1898. (Zeitschrift der botanischen Abteilung des naturwissenschaftlichen Vereins der Provinz Posen. Jahrg. VI. 1899. Heft 1.)

Boissieu, H. de, Les Renonculacées du Japon, d'après des collections parisiennes de M. l'abbé Faurie. (Bulletin de l'Herbier Boissier. T. VII. 1899. No. 8. p. 580—601.)

Briquet, John, Une Graminée à rayer de la flore française. (Bulletin de l'Herbier Boissier. T. VII. 1899. No. 7. p. 560.)

Casali, C., Aggiunte alla flora del Reggiano. (Nuovo Giornale Botanico Italiano. Nuova Serie. Vol. VI. 1899. No. 3. p. 258—283.)

Chabert, Alfred, Étude sur le genre Rhinanthus L. [Suite et fin.] (Bulletin de l'Herbier Boissier. T. VII. 1899. No. 7. p. 497—517.)

Eastwood, Alice, Parnassia Californica. (Erythea. Vol. VII. 1899. No. 9. p. 84.)

Engler, A. und **Prantl, K.,** Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. Unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten begründet von **Engler** und **Prantl,** fortgesetzt von **A. Engler.** Lief. 188, 189. gr. 8⁰. 7 Bogen mit Abbildungen. Leipzig (Wilh. Engelmann) 1899. Subskr.-Preis à M. 1.50, Einzelpreis à M. 3.—

Formánek, Ed., Zur Flora von Serbien. II. (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 7/8. p. 115.)

Gaillard, Georges, Mélanges rhodologiques. (Bulletin de l'Herbier Boissier. T. VII. 1899. No. 8. p. 609—616.)

Holzfuss, Zur Flora des Regierungsbezirkes Bromberg. (Zeitschrift der botanischen Abteilung des naturwissenschaftlichen Vereins der Provinz Posen. Jahrg. VI. 1899. Heft 1.)

Hahne, Aug. H., Beiträge zur rheinischen Flora. (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 7/8. p. 119—122.)

Husnot, T., Une Graminée à maintenir dans la flore française. (Bulletin de l'Herbier Boissier. T. VII. 1899. No. 8. p. 618—620.)

Kneucker, A., Vorläufige Mitteilung. (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 7/8. p. 116.)

Kneucker, A., Bemerkungen zu den „Carices exsiccatae". [Schluss.] (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 7/8. p. 127—130.)

Koehne, E., Ueber einige Fraxinus-Arten. (Sep.-Abdr. aus Gartenflora. Jahrg. XLVIII. 1899.) 8⁰. 7 pp.

Lehbert, R., Botanisches Taschenbüchlein für Sammler in Est-, Liv- und Curland. Alphabetisches Verzeichniss der in den Ostseeprovinzen wildwachsenden Gefässkryptogamen und Phanerogamen nach Klinge's Flora Est-, Liv- und Curlands nebst Anleitung zum Einrichten eines Herbariums. Mit Anhang: Etiquetten zum Aufkleben. 8⁰. 99 pp. und 13 Blatt. Reval (Franz Kluge) 1899. Geb. M. 2.25.

Loesener, Th., Plantae Selerianae. Die von Dr. Eduard Seler und Frau Cecilie Seler in Mexico und Centralamerica gesammelten Pflanzen unter Mitwirkung von Fachmännern veröffentlicht. (Bulletin de l'Herbier Boissier. T. VII. 1899. No. 7. p. 534—553. — [Suite.] No. 8. p. 561—579.)

Makino, T., Phanerogamae et Pteridophytae Japonicae iconibus illustratae; or, figures with brief descriptions and remarks of the flowering plants and Ferns of Japan. Vol. I. No. 3. 8⁰. Pl. XI—XV. Tōkyō (Keigyōsha & Co.) 1899. [Japanisch.] Jahrg. Fr. 15.—

Murr, Jos., Die hybriden Cirsien Oberösterreichs. (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 7/8. p. 105—109.)

Nanke, Neue Standorte seltener Pflanzen aus der Umgegend von Samter. (Zeitschrift der botanischen Abteilung des naturwissenschaftlichen Vereins der Provinz Posen. Jahrg. VI. 1899. Heft 1.)

Songeon, André, Sur l'Agrostis rubra L. des Alpes de Savoie. (Bulletin de l'Herbier Boissier. T. VII. 1899. No. 8. p. 617.)

Neue **Standorte** für posener Rubi. (Zeitschrift der botanischen Abteilung des naturwissenschaftlichen Vereins der Provinz Posen. Jahrg. VI. 1899. Heft 1.)

Traverso, G. B., Flora urbica pavese. Centuria seconda. (Nuovo Giornale Botanico Italiano. Nuova Serie. Vol. VI. 1899. No. 3. p. 241—257.)

Ueberpflanzen. (Zeitschrift der botanischen Abteilung des naturwissenschaftlichen Vereins der Provinz Posen. Jahrg. VI. 1899. Heft 1.)

Woenig, F., Die Pusztenflora der grossen ungarischen Tiefebene. Nach des Verf.'s Tode herausgegeben von **E. S. Zürn.** gr. 8⁰. VII, 146 pp. Mit

einer farbigen Beilage und zahlreichen Pflanzenbildern im Text von E. Kiesling. Leipzig (Carl Meyer) 1899. M. 3.—

Zahn, Hermann, Die Piloselloiden der Pfalz beiderseits des Rheines mit Berücksichtigung benachbarter Gebiete. [Fortsetzung.] (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 7/8. p. 116—119.)

Zur Flora der Provinz. (Zeitschrift der botanischen Abteilung des naturwissenschaftlichen Vereins des Provinz Posen. Jahrg. VI. 1899. Heft 1.)

Phaenologie:

Miller, Phaenologische Beobachtungen bei Koschmin im Jahre 1898. (Zeitschrift der botanischen Abteilung des naturwissenschaftlichen Vereins der Provinz Posen. Jahrg. VI. 1899. Heft 1.)

Palaeontologie:

Penck, A., Die vierte Eiszeit im Bereiche der Alpen. (Vorträge des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Jahrg. XXXIX. 1899. Heft 3.) 8⁰. 20 pp. Wien (Wilhelm Braumüller) 1899. M. —.60.

Teratologie und Pflanzenkrankheiten:

Adamson, Margaret E., Teratological notes on Eschscholtzia Californica. (Erythea. Vol. VII. 1899. No. 9. p. 81—82.)

Hus, H. T. A., Heredity of fasciations. (Erythea. Vol. VII. 1899. No. 9. p. 82—84.)

Morgenthaler, J., Der echte Mehltau, Oïdium Tuckeri Berk. gr. 8⁰. 28 pp Mit 12 Abbildungen. Aarau (Emil Wirz) 1899. M. —.50.

Medicinisch-pharmaceutische Botanik:

A.

Reber, B., Beiträge zur Geschichte der Pharmacie. (Sep.-Abdr. aus Pharmaceut-Post. 1899.) gr. 8⁰. 54 pp. Genf (B. Reber) 1899. M. 1.50.

Technische, Forst-, ökonomische und gärtnerische Botanik:

Buchhofer, A., Handbuch über das Konservieren der Lebensmittel nach verschiedenen Methoden. gr. 8⁰. 63 pp. Bern (Schmid & Francke) 1899. M. 2.40.

Hofmann, R., Moderne Pflanzenornamente. Entworfen in der königl. Industrie-Schule zu Plauen i. V. Ser. II. gr. Fol. 24 Lichtdruck-Tafeln. Plauen (Christian Stoll) 1899. In Mappe M. 20.—

Schneidewind, Die rationelle Stalldüngerbehandlung mit Rücksicht auf die Ergebnisse der neueren diesbezüglichen chemischen und bakteriologischen Forschungen. [Vortrag.] gr. 8⁰. 13 pp. Dresden (G. Schönfeld) 1899. M. —.60.

Scovell, M. A., Peter, A. M. and **Curtis, H. E.,** Commercial fertilizers. (Kentucky Agricultural Experiment Station of the State College of Kentucky. Bulletin No. 82. 1899. p. 15—32.)

Spennrath, J., Materiallehre für die Textilindustrie, enthaltend die Rohstoffe sowie die Herstellung und Untersuchung der Gespinste. gr. 8⁰. III, 176 pp. Mit 86 Abbildungen. Aachen (C. Mayer) 1899. M. 5.—, geb. in Leinwand M. 5.80.

Weiss, E., Ueber das Wesen der Wein-Reinhefe. Ihre vorteilhafte Anwendung in der Praxis, sowie Ratschläge zur Herstellung guter, gesunder Weine, Moste, Obst-, Rosinen- und Beerenweine etc. In gemeinverständlicher Fassung bearbeitet. gr. 8⁰. IV, 54 pp. Stuttgart (Eugen Ulmer) 1899. M. 1.20.

Personalnachrichten.

Ernannt: Dr. **Freiherr von Tubeuf** in Berlin zum Regierungsrath.

Inhalt.

Ausgegeben: 27. September 1899.

Druck und Verlag von Gebr. Gotthelft, Kgl. Hofbuchdruckerei in Cassel.

Band LXXX. No. 2/3. XX. Jahrgang.

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und Dr. F. G. Kohl

in Cassel in Marburg

Nr. 41/42. | Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten. | 1899.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Ueber eine besondere Kategorie von Krystallbehältern.

Von

W. Rothert und W. Zalenski.

(Mitgetheilt von W. Rothert.)

Mit 1 Doppeltafel.**)

(Fortsetzung.)

Es entsteht die Frage, ob die Suberinlamelle durch directe Umwandlung des protoplasmatischen Wandbelegs resp. durch Ausscheidung seitens derselben gebildet, also der Cellulosemembran von innen apponirt wird, oder ob sie durch Umwandlung der inneren Schicht der Membran entsteht. Ich halte es für zweifellos, dass im gegebenen Fall das letztere zutrifft, und zwar aus zwei Gründen:

1. Wegen des bedeutenden Cellulosegehalts der Suberinlamelle.

2. Weil nach erfolgter Verkorkung die Membran nicht dicker ist als bei ausgewachsenen, aber noch unverkorkten Krystallzellen,

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

**) Die Tafeln liegen einer der nächsten Nummern bei.

hingegen die Aussenlamelle deutlich dünner ist, als die ganze Membran vor der Verkorkung zu sein pflegt.

Die noch unverkorkte Membran giebt normale Cellulosereaction auch in den Fällen, wo die Aussenlamelle der fertigen Zellen solche nicht oder nur schwach erkennen lässt; manchmal scheint allerdings der Cellulosegehalt in der Membran der Krystallzellen schon jetzt merklich geringer zu sein als in den Membranen des Parenchyms. Auch an kürzlich verkorkten Zellen ist die Aussenlamelle dicker, deutlicher erkennbar und durch die Cellulosereagentien stärker färbbar, als bei alten Krystallzellen; die Aussenlamelle muss demnach noch nach dem Absterben der Zelle einer allmählichen Veränderung unterliegen, die nicht nur in einer Schrumpfung infolge Wasserverlust zu bestehen scheint.

Der Zeitpunkt der Verkorkung ist bei verschiedenen Objecten sehr ungleich. Sehr früh erfolgt dieselbe bei den grossen Krystallzellen des inneren Mesophylls von *Agave americana*; in einem erst 4$^{1}/_{2}$ cm langen Blatt fand Zalenski 3—4 mm über der Basis derselben, wo die Spaltöffnungen noch nicht ausgebildet waren, diese Zellen bereits verkorkt. Im Stamm von *Cordyline indivisa* begann die Verkorkung der Krystallzellen schon 15 mm unterhalb des Vegetationspunktes. Ebenfalls recht frühzeitig, wenn auch später als bei diesen Objecten, erfolgt die Verkorkung der grösseren Krystallzellen im Blatt von *Yucca gloriosa*. In anderen Fällen lässt die Verkorkung weit länger auf sich warten. So beginnen nach Zalenski in einem 15 cm langen Blatt von *Cordyline indivisa* erst 9—10 cm über dessen Basis verkorkte Krystallzellen aufzutreten. Bei *Iris germanica* fand ich in einem 15$^{1}/_{2}$ cm langen, in seinem oberen Theil äusserlich schon völlig ausgewachsenen Blatt (das Sclerenchym war allerdings noch unverdickt) nirgends verkorkte Krystallzellen; in dem nächstälteren, 40 cm langen Blatt (das ist ungefähr die endgiltige Länge) waren 9 cm über der Basis (wo alle Gewebe bereits voll ausgebildet) noch alle, 8 cm höher noch die meisten Krystallzellen unverkorkt, und erst 27 cm über der Basis fand ich keine unverkorkten Krystallzellen mehr. Hier ist also die Verkorkung und das Absterben der Krystallzellen die letzte anatomische Veränderung, welche in den bereits völlig erwachsenen Blatttheilen vor sich geht.

Eine so auffallend späte Fertigstellung der Krystallzellen dürfte bei Blättern eine häufige Erscheinung sein. So untersuchte ich im Anfang Mai, kurz vor dem Schreiben dieser Zeilen, die ältesten Blätter einiger im Freien gewachsener Pflanzen und fand in den äusserlich erwachsenen und erhärteten Blättern von *Gladiolus* und *Belamcanda* nur einen Theil der Krystallzellen bereits verkorkt, während bei *Convallaria*, deren Blätter zwar schon völlig entfaltet, aber noch weich waren, sämmtliche Krystallzellen noch unverkorkt und lebend gefunden wurden; ich halte es aber für wahrscheinlich, dass sie nach einiger Zeit auch hier das gewöhnliche Verhalten zeigen werden.*)

---

*) (Nachträgliche Anmerkung.) Diese Vermuthung bestätigt sich vollkommen, aber erst nach fast 3 Wochen, nachdem die Blüten bereits ver-

In welch enger Beziehung bei unseren Zellen die Verkorkung zur Krystallbildung steht, zeigt die folgende Thatsache. Bei manchen Objecten, besonders bei *Phormium* und *Aspidistra*, finden sich nicht selten Längsreihen von Krystallzellen durch einzelne Zellen unterbrochen, welche zwar die gleiche Länge und Breite haben, aber keine Krystalle enthalten; solche krystallfreie Zellen bleiben stets unverkorkt und lebend.

Aus der Litteratur ist über die Beschaffenheit der Membran der Krystallbehälter überhaupt nur sehr weniges zu entnehmen. In den Lehrbüchern wird dieselbe meist mit Stillschweigen übergangen; nur Haberlandt (448) und Strasburger (XX, 61) bemerken kurz, dass die Membran der Krystallbehälter „zuweilen", nach letzterem Autor selbst „nicht selten" verkorkt ist. Die letztere Angabe ist indess unmotivirt, denn es sind meines Wissens bisher nur 7 Fälle von Membranverkorkung bei Krystallbehältern bekannt geworden, die sich sämmtlich auf Raphidenzellen beziehen. Zacharias (639—643) fand verkorkte Raphidenzellen in den Blättern von *Aloë soccotrina*, *arborescens* und *margaritifera*, *Hohenbergia strobilacea* (*Bromeliaceae*), *Mesembryanthemum praepingue* und *grandiflorum*, und Cedervall fügte zu dieser Liste noch *Bromelia Pinguin* hinzu. Ausserdem hatte schon Meyen (230) bei *Agave mexicana* beobachtet, dass die Membran der Krystallzellen „selbst nach der Einwirkung der stärksten Säure zurückbleibt".

Erst durch die vorliegende Arbeit wird ein häufigeres Vorkommen verkorkter Krystallbehälter festgestellt. Und ich kann gleichzeitig mittheilen, dass auch bei anderen Arten von Krystallbehältern, als den hier behandelten, die Membranverkorkung nicht so selten ist, wie man bisher glauben konnte. Zalenski und ich haben verkorkte Rhaphidenzellen beobachtet bei vier *Gasteria*-Arten (*Aloineae*), bei *Cordyline indivisa* im Stamm (im Blatt und in der Wurzel sind die Rhaphidenzellen unverkorkt), *Liriope spicata* (*Ophiopogoneae*), *Musa chinensis*, *Billbergia cruenta*, *Dendrobium speciosum*, *Vanda suavis*, *Oncidium Cavendishianum* und noch mehreren anderen (aber bei Weitem nicht allen) epiphytischen *Orchidaceen* in Blättern resp. Luftwurzeln, endlich bei drei Pflanzen, welche in Kazan unter den wahrscheinlich unrichtigen Namen *Phormium tenax*, *Phormium Veitchii* und *Pardanthus angioxantha* cultivirt wurden. Verkorkte Krystallbehälter anderer Art, über die ich bald näher zu berichten hoffe, finden sich ferner in der Zweigrinde sämmtlicher *Abietineae*, von *Gingko* (hier auch im Blatt) und theilweise von *Cycas*.

III. Die Hüllen der Krystalle.

Werden die Krystalle mittelst Salzsäure aufgelöst, so bleiben meist an ihrer Stelle Hohlräume zurück, welche genau die Form der Krystalle copiren (Fig. 12, 13, 15bis *B*, 27, 28). Es rührt dies daher, dass jeder Krystall allseitig von einer homogenen

trocknet waren. Die Verkorkung der Krystallzellen erfolgt hier also noch weit später als bei *Iris*.

membranösen Hülle umgeben ist, welche ihm ganz dicht anliegt und in Folge der starken Lichtbrechung des Krystalls nicht direct sichtbar ist.

Diese Hüllen sind nicht immer vorhanden. Sie fehlen durchgängig im Blatt von *Iris germanica* und wohl überhaupt bei den *Iridaceen*, ebenso scheinen sie im Stamm von *Cordyline spec.* stets zu fehlen. Auch da, wo sie vorkommen, wurden sie manchmal in einzelnen Krystallzellen vermisst, und wo eine Zelle ein ganzes Bündel von Krystallen enthält, kommen sie nach Zalenski zuweilen nur einem Theil derselben zu, z. B. den inneren Krystallen des Bündels, während sie den peripherischen Krystallen fehlen können. Bei den meisten Objecten sind sie aber als Regel allgemein vorhanden, wenn auch ihr Nachweis manchmal schwierig sein kann.

Am häufigsten sind die Hüllen sehr zart, nicht besonders lichtbrechend, und darum nur unter günstigen Bedingungen deutlich sichtbar. Mit Jodreagentien färben sie sich nicht, in concentrirter Schwefelsäure bleiben sie ungelöst. Ihre Beschaffenheit bleibt fraglich, jedenfalls bestehen sie nicht aus Cellulose und sind auch nicht plasmatischer Natur. Nur solche zarte Hüllen wurden unter den genauer untersuchten Objecten gefunden bei *Cordyline indivisa* (in dem von mir untersuchten Material aus dem Charkower botanischen Garten), bei *Polianthes, Convallaria* und in den kleinen Krystallzellen von *Yucca gloriosa*. Solche Hüllen sind meist nur in intacten Zellen in der Längsansicht deutlich erkennbar; in durchschnittenen Zellen werden sie gewöhnlich durch den Druck seitens der Krystalle zerrissen und zerfallen in Fetzen.

Bei vielen Pflanzen erreicht nun aber ein Theil der Hüllen, oft weitaus die meisten, eine grössere Dicke und Derbheit; so namentlich bei den *Agave*-Arten, der von mir und Zalenski in Kazan untersuchten *Cordyline indivisa**), bei *Ophiopogon* und *Liriope* (hier selbst bei den kleinsten Kryställchen durchgängig), bei *Dasylirion glaucophyllum* (hier werden sie wohl am derbsten). Solche derbe Hüllen, welche an Dicke die Suberinlamelle der Membran erreichen und manchmal selbst übertreffen können, sind auch mechanisch resistenter, sie halten beim Durchschneiden der Zelle dem Drucke der Krystalle oft Stand und können daher auch im Querschnitt deutlich gesehen werden (Fig. 8, 12, 28).

Diese derben Hüllen sind nun stets verkorkt und verhalten sich gegen Reagentien ganz ähnlich wie die Suberinlamelle der Membran, von der sie bei gleicher Dicke optisch sich gar nicht unterscheiden. In Chlorzinkjod und in $JJK + H_2SO_4$, in welchen die Hüllen sich bräunen und die Krystalle in Folge der starken Lichtbrechung des Mediums verblassen, können solche Hüllen schon ohne vorherige Auflösung der Krystalle sichtbar

*) In dem neuerdings von mir untersuchten Charkower Material derselben Pflanze fand ich hingegen die Hüllen stets ganz zart; solche individuelle Differenzen in der Art der Ausbildung der Hüllen sind mir auch sonst noch begegnet.

werden. In JJK + H_2SO_4 bleiben nach vollständiger Auflösung des übrigen Gewebes schliesslich nur die Suberinlamellen der Krystallzellen und die Hüllen der Krystalle zurück, tief gebräunt und mit sehr scharfen Contouren (Fig. 10, 29). Bei *Dasylirion glaucophyllum* wurde auch das Verhalten der derben Hüllen gegen heisse Kalilauge untersucht; anfänglich färbten sich die Hüllen gelblich und wurden vielfach auch an ungelösten Krystallen erkennbar (wahrscheinlich in Folge Quellung); bei stärkerer Einwirkung verblassten sie, und nach längerem Kochen in dem Reagens, wenn das Suberin aus der Membran vollständig extrahirt war, verschwanden die Hüllen spurlos; sie enthalten also, im Gegensatz zu der Suberinlamelle der Membran, keine Cellulose.

Wo die Krystalle mit der Zellmembran in Berührung stehen, sind ihre Hüllen mit der Suberinlamelle verschmolzen (Fig. 8, 10, 12, 13, 27, 28, 29); da dies bei Einzelkrystallen oft im grössten Theil ihres Umfanges der Fall ist, so kann eine besondere Hülle eventuell nur auf kurzen Strecken sichtbar sein, manchmal fast nur an den zugeschärften Enden des Krystalls. Wenn zwei Krystalle sich dicht berühren, so bildet an der Berührungsfläche die Hüllsubstanz nur eine einfache, beiden gemeinsame Schicht (Fig. 13, 15bis *B*, 27 *A*, 28). Wird nun durch eine Zelle mit zwei Krystallen ein Querschnitt an einer solchen Stelle geführt, wo die Zellwand den Krystallen dicht angeschmiegt ist, so erscheint nach Auflösung der Krystalle die zwischen beiden befindliche Schicht der Hüllsubstanz als eine die Zelle in zwei Theile zerlegende Scheidewand (Fig. 8, 28 *D*); dass man hier nicht zwei nebeneinanderliegende Krystallzellen vor sich hat, lässt sich bei derber Hülle nur daraus entnehmen, dass, wenn dies der Fall wäre, die beiden Hohlräume durch zwei Suberinlamellen mit dazwischenliegender Aussenlamelle getrennt sein müssten. Sind die Krystalle zu einem Bündel vereinigt, so bilden im Querschnitt nach Behandlung mit Salzsäure die derben Hüllen ein Netzwerk mit quadratischen Maschen, das bei engen Zellen mit der Suberinlamelle der Zellwand in Verbindung steht (Fig. 12) — ein höchst merkwürdiges Bild.

Die Entstehung der Hüllen gelang es Zalenski bei *Agave Verschaffelti* aufzuklären. In Zellen aus einem jungen Blatttheil, welche noch lebend und unverkorkt waren, deren rings vom Protoplasma umgebener Krystall aber schon die definitive Grösse erreicht hatte, sah er nach Auflösung des Krystalls am Innenrande des die Höhlung umgebenden körnigen Protoplasmas eine zarte homogene Schicht, die sich im Gegensatz zum Protoplasma mit JJK, Chlorzinkjod und Fuchsin nicht färben liess. An Krystallen, welche noch zu wachsen hatten, war eine solche Schicht nicht zu sehen. Dieses homogene Häutchen, welches offenbar von Seiten des Plasmas um den ausgewachsenen Krystall gebildet wird, repräsentirt die junge Hülle. Dieselbe bleibt in der Folge entweder unverändert, oder erfährt noch eine gewisse Verdickung und nimmt schliesslich, wohl gleichzeitig mit der Ausbildung der Suberinlamelle, durch Incrustation die Eigenschaften einer verkorkten

Membran an. Auch an zu Bündeln vereinigten Krystallen haben wir entsprechende Beobachtungen gemacht, Zalenski bei *Agave Verschaffelti* und *Cordyline indivisa*, ich bei *Yucca gloriosa;* da hier zwischen den dicht aneinander liegenden Krystallen nichts als die homogene Hüllschicht vorhanden ist, so muss angenommen werden, dass dieselbe nicht ein Ausscheidungsproduct des Plasmas, sondern wohl ein Umwandlungsproduct von zarten plasmatischen Lamellen ist, die ursprünglich zwischen den wachsenden Krystallen verblieben waren. — Bemerkenswerth ist, dass in allen diesen Fällen die Krystalle resp. Krystallbündel dicht von Protoplasma umhüllt waren, in dem nach Salzsäurebehandlung entsprechend geformte Hohlräume zurückblieben, während ich bei *Iris*, wo keine Hüllen gebildet werden, auch kein den Krystall überziehendes Protoplasma, sondern nur einen dünnen Plasma-Wandbeleg gesehen habe; ob freilich nach Auflösung des Krystalls dieser sich nicht doch von einer dünnen Plasmaschicht überzogen zeigen würde, habe ich leider versäumt festzustellen.

Die Hüllen unserer Krystalle sind offenbar durchaus homolog mit den Hüllen der Rosanow'schen Krystalldrusen, welche nach Kohl (89—91) bei der Mehrzahl der Drusen und Solitäre vorhanden sind, mit der Zellmembran bald in Verbindung stehen, bald nicht, und welche auch erst nach dem Auswachsen der Krystalle gebildet zu werden scheinen; der Unterschied besteht nur in der chemischen Beschaffenheit, denn die letzteren Hüllen geben nach Kohl meist Cellulosereaction und sind mitunter verholzt oder verkieselt. Nach meinen Erfahrungen sind sie jedenfalls nicht verkorkt.

Ausserdem finden sich aber in der Litteratur mehrfach Angaben über offenbar anders geartete Krystallhüllen, welche man vielleicht geneigt sein könnte, mit den von uns beobachteten zu identificiren, welche aber mit ihnen sicherlich nichts zu thun haben. Nach Hofmeister (393) sind die Calciumoxalat-Krystalle allgemein „von einer membranähnlichen Schicht körniger, mit Jod sich bräunender Substanz umschlossen: einer dünnen Lage dichteren, beinahe festen Protoplasmas, die dann völlig deutlich hervortritt, wenn die Substanz der Krystalle durch verdünnte Salpetersäure gelöst wird". Nach Sachs (67) sind die Krystalle „häufig, vielleicht immer, von einem dünnen Häutchen überzogen, welches nach Auflösung des oxalsauren Kalkes zurückbleibt und wahrscheinlich als ein Protoplasmaüberzug betrachtet werden darf". De Bary (148) meint, es sei für alle Fälle, wo die Krystalle frei innerhalb der Membran zu liegen scheinen, noch bestimmter festzustellen, ob nicht eine „Gallertumhüllung" oder Befestigung an die Wand vorhanden ist; „für das allgemeine Vorkommen solchen Verhaltens sprechen Payen's Angaben über das Vorkommen siliciumhaltiger Hüllen um Drusenkrystalle und membranähnlicher, mit Jod sich bräunender umhüllender Schichten körniger Substanz".

Alle Autoren berufen sich bei ihren recht verschieden lautenden Angaben auf Payen, dem Kohl (79) wiederum etwas anderes zuschreibt, nämlich die Entdeckung der oben erwähnten Cellulose-

hüllen. Wenn man auf das Payen'sche Original zurückgeht (welches viel häufiger citirt als gelesen zu werden scheint), so gewinnt man vor Allem den Eindruck, dass seine Angaben über den „tissu spécial" oder „léger tissu organique", welcher alle von ihm beschriebenen Krystalle einhüllen soll, durchaus einer gründlichen Nachprüfung bedürfen. Payen zeichnet seinen „tissu" bald die Zelle ganz ausfüllend, bald nur eine mehr oder weniger dicke, unregelmässige Schicht um die Krystalle resp. Drusen bildend; mehrere Zeichnungen zeigen unverkennbar, dass er darunter wirklich ein zelliges oder wenigstens vacuoliges „Gewebe" versteht. Der „tissu organique" soll sogar im Innern der Krystalle vorhanden sein und beim Zerfallen dieser unter der Einwirkung von Salpetersäure ein Netzwerk zwischen den Krystallpartikeln bilden (Erklärung der Fig. 6bis, Taf. V). In einigen Fällen wird angegeben, dass der „tissu" durch Jod leicht gelb gefärbt wird; von körniger Beschaffenheit desselben ist nirgends die Rede. Es sind das jedenfalls zum grossen Theil Dinge, die der Wirklichkeit nicht entsprechen; so weit dies doch der Fall ist, sind es jedenfalls sehr heterogene Dinge: zum Theil vielleicht Cellulosehüllen um Drusen, theils wohl auch Plasmaanhäufungen (diese aber entweder in noch jungen Zellen, oder nicht in speciellen Krystallbehältern), bei den Cystolithen endlich ist es die Cellulose-Grundsubstanz. Keinenfalls geht es an, den Payen'schen Beobachtungen einen bestimmten eindeutigen Sinn unterzulegen und auf dieselben hin die allgemeine Verbreitung, sei es plasmatischer, sei es irgendwelcher anderer Hüllen um Krystalle zu behaupten.

Gut und treffend sind die Angaben Payen's über die dünnen, aus organischer Substanz bestehenden Hüllen der Rhaphiden, welche er bei einigen *Araceen* und bei *Vitis* entdeckte (p. 98—100); nur scheint mir die Behauptung, dass dieselben verkieselt seien, kaum glaubhaft und mit der Weichheit und Biegsamkeit der Hüllen, welche Payen selbst hervorhebt, unvereinbar zu sein. Diese Rhaphidenhüllen sind auch später mehrfach beobachtet worden (so von Johow, Bokorny, Blenk), wenn auch manchmal falsch gedeutet, und dürften vielleicht allgemein verbreitet sein, was jedoch noch zu untersuchen ist. Ich selber habe sie in den echten Rhaphidenzellen der Monocotylen, wofern ich darauf achtete, nie vermisst, aber von den oben beschriebenen Hüllen der prismatischen Krystalle ganz verschieden gefunden; von den zarten Krystallhüllen unterscheiden sie sich schon durch ihre deutliche Gelbfärbung mit Jod, von den verkorkten Hüllen durch ihre schwache Lichtbrechung. Sachs (67) hält auch die Rhaphidenhüllen für Protoplasma-Ueberzüge, desgleichen Johow (17); sie sehen thatsächlich nach Protoplasma aus, doch bedarf diese Ansicht jedenfalls noch einer näheren Prüfung.

IV. Der Inhalt der Krystallzellen.

Es wurde bereits erwähnt, dass die Krystallzellen, so lange ihre Membran noch nicht verkorkt ist, Protoplasma enthalten, in dem auch stets ein Zellkern von normalem Bau und relativ an-

sehnlicher Grösse enthalten ist. Unter den von mir selbst in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht untersuchten Objecten fand ich bei *Yucca gloriosa* alle erwachsenen aber noch unverkorkten Krystallzellen sehr reich an Protoplasma, wodurch sich dieselben auffallend von den übrigen Zellen unterschieden; das Plasma füllte den Raum zwischen den Krystallen resp. Krystallbündeln und der Membran vollständig aus, und der Zellkern lag den Krystallen an. Die vermuthliche Abnahme des Plasmagehalts vor der Verkorkung der Zellen muss sehr schnell erfolgen. Bei *Iris germanica* fand ich hingegen in den erwachsenen Krystallzellen nur einen ziemlich zarten Plasma-Wandbeleg, in dem sich auch der Zellkern befand.

In bereits verkorkten Zellen wurden nie Spuren von Protoplasma gefunden. Dasselbe muss also nach dem Absterben schnell zu unbedeutenden, meist nicht mehr erkennbaren Resten zusammenschrumpfen. Sichtbare Inhaltsreste wurden nur bei einigen Objecten beobachtet, am häufigsten und reichlichsten bei *Dasylirion glaucophyllum* und besonders im Blattstiel von *Aspidistra*. Sie erscheinen hier als eine meist mehr oder weniger vacuolige, glänzende Substanz, die stellenweise der Membran oder den Krystallhüllen anhaftet, engere Zwischenräume zwischen beiden erfüllt (Fig. 26, 27) und bei grösserer Menge auch die von Krystallen freien Räume des Zelllumens theilweise einnimmt. Diese Substanz unterscheidet sich vom Protoplasma scharf sowohl in ihrem Aussehen, wie in ihrem Verhalten gegen Reagentien. In Chloralhydrat bleibt sie deutlich, in $JJK + H_2SO_4$ färbt sie sich tiefbraun, in Kalilauge wird sie gelblich gefärbt, beim Erwärmen mit diesem Reagens schmilzt sie zu fettähnlichen Tröpfchen zusammen und verwandelt sich bei längerem Kochen in eine schwach lichtbrechende grumöse Masse; werden frische Schnitte mit Alkohol behandelt, so nimmt die Substanz in angeschnittenen Krystallzellen Chlorophyll aus dessen alkoholischem Auszug auf. Diese Reactionen zeigen, dass es eine fett- oder wachsartige Substanz ist, welche dem sog. Suberin nahe verwandt zu sein scheint. Sie ist jedenfalls ein Umwandlungsproduct des nach der Verkorkung in der Zelle verbliebenen und abgestorbenen Protoplasmas, und ich möchte glauben, dass sie dann sich in grösserer Menge vorfindet, wenn die Verkorkung und damit das Absterben der Zelle sozusagen vorzeitig eintritt.

Im Uebrigen ist der Inhalt der fertigen, verkorkten Krystallzellen fast stets Luft oder, genauer, ein Gas. An frischen Schnitten ist das allerdings kaum festzustellen, da der Luftgehalt der Intercellularen störend wirkt; man überzeugt sich indess von dieser Thatsache leicht, wenn man Längsschnitte aus frischem Material in Alkohol oder Chloralhydrat einlegt, welche die Luft aus den Intercellularen mehr oder weniger schnell, aus intacten Krystallzellen aber zunächst gar nicht verdrängen. Ich habe auf diese Weise den Luftgehalt der Krystallzellen bei sämmtlichen Objecten festgestellt, welche ich an frischem Material untersuchte, mit alleiniger Ausnahme von *Polianthes*. Am reichlichsten ist der Luftgehalt natürlich in solchen Zellen, welche freie, von den

Krystallen nicht erfüllte Enden haben, wie in Fig. 20 *A*, oder welche der Quere nach von den Krystallen nur sehr unvollständig ausgefüllt sind, wie Fig. 18, 19, 26 u. a.; solche Zellen erscheinen gewöhnlich in ihrer ganzen Ausdehnung schwarz von Luft. In sehr engen Zellen hingegen, die von den Krystallen fast ganz ausgefüllt sind, wie z. B. in Fig. 7, ist natürlich nur hier und da, besonders an den Enden oder in seitlichen Ausfaltungen Platz für ein kleines Luftbläschen, und oft fehlt in solchen Zellen, auch wenn sie sicher intact sind, die Luft ganz. So habe ich namentlich bei den *Agave*-Arten nur selten geringe Luftmengen in den Krystallzellen finden können, was ich mir dadurch erkläre, dass in den äusserst engen capillaren Räumen, welche zwischen den Krystallen und der Membran sich befinden, das Wasser sehr fest gehalten und dadurch am Verdunsten verhindert wird, trotzdem die Zellen mit einem grossen Theil ihrer Oberfläche an lufthaltige Intercellularen grenzen. In dem Fall von *Polianthes* hingegen dürfte es von Bedeutung sein, dass hier die Krystallzellen stets rings von lebenden Zellen umgeben und höchstens mit äusserst engen Intercellularen in Berührung sind (Fig. 14, 15), wodurch ebenfalls die Verdunstung und das Eindringen von Luft sehr erschwert sind.

Natürlich wird durch die Anwesenheit auch der kleinsten Luftbläschen in intacten Zellen deren abgestorbener Zustand mit weit grösserer Sicherheit bewiesen, als durch das negative Resultat des Suchens nach lebendig aussehendem Plasma und Kern, und aus diesem Grunde hauptsächlich habe ich auf den Nachweis des Luftgehalts Gewicht gelegt.

Es fiel mir nun weiter auf, dass Luft sich immer nur in vollkommen intacten Krystallzellen befand, während in auch nur unbedeutend verletzten Zellen sich nie das kleinste Luftbläschen auffinden liess, auch wenn die angrenzenden Intercellularen noch theilweise lufthaltig waren. Diese Thatsache führte mich zu der Ueberzeugung, dass das in den Krystallzellen enthaltene Gas nicht gewöhnliche Luft sein kann (diese müsste doch aus einseitig angeschnittenen Zellen schwerer zu verdrängen sein als aus Intercellularen), sondern Wasserdampf oder doch stark verdünnte Luft sein muss. Dies ist leicht unter der Annahme zu erklären, dass die Membran der Krystallzellen für Wasser leichter permeabel ist als für Luft; es würde also aus der abgestorbenen Zelle das Wasser schneller verdunsten, als Luft nachdringen kann, und so würde ein negativer Druck in der Zelle zu Stande kommen. Im folgenden Abschnitt werden wir noch einem unzweideutigen Beweis für die thatsächliche Existenz eines negativen Druckes in den Krystallzellen begegnen.

Den von uns geführten Nachweis, dass die Krystallzellen im erwachsenen Zustande todt sind, könnte man geneigt sein, für überflüssig zu halten; denn die Aussagen der wenigen Lehrbücher, welche sich überhaupt über den Inhalt der Krystallbehälter äussern, erwecken den Anschein, als sei dies bei ihnen, wenn nicht durchgängig, so doch in der Regel der Fall. Sachs (69) bemerkt: „Füllt ein Krystall oder eine Druse oder ein Rhaphidenbündel

oder endlich ein Haufen kleiner Krystalle eine Zelle beinahe oder zum grossen Theil aus, so pflegen keine anderen geformten Theile vorhanden zu sein," und von den Excretbehältern im Allgemeinen sagt er (p. 84), dass „das Protoplasma unkenntlich wird oder doch nur in zweifelhaften Rudimenten erhalten bleibt". Nach De Bary (148) wird „der vom Krystall nicht erfüllte Raum aller dieser Schläuche (d. i. der Krystallschläuche) im erwachsenen Zustand von Wasser eingenommen", und bei den Rhaphidenschläuchen (p. 147) „verschwinden die protoplasmatischen Theile" mit dem Erscheinen des Schleims. Frank (59) endlich sagt von den Krystallbehältern, dass sie „oft nichts als einen grossen Krystalleinschluss bergen".

Anders stellt sich aber die Sache nach den ebenfalls sehr wenigen Originalarbeiten dar, in denen sich Beobachtungen über den Inhalt der Krystallbehälter niedergelegt finden. Zacharias (641—643) sah in den subepidermalen, unverkorkten Rhaphidenzellen von *Mesembryanthemum praepingue* chlorophyllhaltiges Protoplasma; über den Protoplasmagehalt der verkorkten Raphidenzellen im erwachsenen Zustand äussert er sich nicht direct. Johow fand bei seinen speciell darauf gerichteten Untersuchungen einen Primordialschlauch und Zellkern (den letzteren freilich manchmal etwas abnorm aussehend) in den erwachsenen Raphidenzellen verschiedener *Monocotylen* (*Tradescantia*, *Amaryllidaceen*, *Liliaceen*, *Orchis*) und den Drusenzellen von *Anthurium* und *Philodendron*, letzteres in Bestätigung einer Angabe von Rosanoff; nur in den Krystallzellen des Blattes einer *Iris*-Art hat er „in den extremsten Fällen" (d. i. offenbar in den völlig ausgebildeten, verkorkten Zellen) sich vergeblich bemüht, einen Protoplasmaleib nachzuweisen. — Die Resultate Johow's werden von Haberlandt (448) kurz angeführt, der auch in seiner Abbildung eines Rhaphidenschlauches von *Tradescantia* einen Zellkern in demselben zeichnet (446, Fig. 189 A). — Strasburger (XIX) giebt lebende krystallführende Zellen an im Bast von *Tilia europaea* (222) und von *Vitis Labrusca* (250); von den letzteren sagt er: „Die krystallführenden Zellen behalten hier, wie auch sonst häufig, einen dünnen Plasmaschlauch und reducirten Zellkern"; im Herbst bilden diese Zellen Stärke — der beste Beweis, dass sie trotz ihres „reducirten" Kerns wirklich lebendig sind. Luftführende Krystallbehälter erwähnt Strasburger hingegen im Bast von *Robinia Pseudacacia* (195) und von *Hedera Helix* (239).

Soweit man nach diesen spärlichen Daten urtheilen darf, scheinen lebende Krystallbehälter die Regel, abgestorbene die Ausnahme zu bilden. Damit stimmen auch meine Erfahrungen überein. In den Rhaphidenzellen vieler in der vorliegenden Arbeit untersuchten Pflanzen habe ich, ohne danach zu suchen, einen normal aussehenden Zellkern und manchmal recht reichliches Protoplasma gesehen (wenn auch abgestorbene Raphidenzellen sicher gleichfalls vorkommen); die sonstigen Krystallbehälter, soweit sie nicht verkorkt sind, scheinen mir zum mindesten in der Regel lebendig zu sein. Luftgehalt in unverkorkten

Krystallbehältern ist mir bisher nur in den sogenannten Krystallsand führenden Zellen der *Solanum*-Arten vorgekommen, obgleich gerade hier das Lumen nur zu einem ziemlich geringen Theil von den Krystallen eingenommen wird.

V. Die Form der Krystallzellen.

Die Form der Krystallzellen im Allgemeinen ist derjenigen ihrer Krystalleinschlüsse mehr oder weniger ähnlich. Man kann folgende Fälle unterscheiden, die natürlich durch Uebergänge verbunden sind.

1) Zellen, welche einen bis wenige langgestreckte Krystalle enthalten, sind meist eng und ebenfalls langgestreckt; sie haben also eine mehr oder weniger prosenchymatische Gestalt, wenngleich die Enden der Zellen meist quer oder gerundet sind und echte prosenchymatische Zuspitzung nur selten vorkommt. Fast immer sind die Zellen länger als die Krystalle und haben also leere Enden, welche freilich meist nur kurz sind (Fig. 2, 7, 13, 27, 30, 32); manchmal sind aber die Zellen auch $1^1/_2$ bis 3 mal länger als die Krystalle. Solche Fälle sind mehr oder weniger häufig in den Blättern von *Iris germanica. Polianthes* (Fig. 15), bei den grossen Krystallzellen im inneren Mesophyll der *Agave*-Arten (bei *A. americana* wurden von Zalenski bis 1 mm lange Zellen beobachtet), in der Stammrinde von *Cordyline spec.*, u. A.; Querschnitte durch derartige Zellen findet man natürlich relativ häufig frei von Krystallen (vgl. die Zelle *a* in Fig. 14, welche der Fig. 15 entspricht). Sind die Krystallzellen nicht allzu eng, so dass eine Verschiebung der Krystalle in ihnen möglich ist, so befinden sich die Krystalle immer an ihrem unteren Ende (Fig. 15).

2) Zellen, welche ein ganzes Bündel von Krystallen enthalten, pflegen eine ausgesprochen parenchymatische Form zu haben, mit quergerichteten Enden (Fig. 11, 24); sie sind um so kürzer, je grösser die Zahl der Krystalle im Bündel, immer aber wenigstens ein wenig in der Richtung der Krystalle gestreckt. Die Zellen pflegen nicht oder kaum länger als das Bündel zu sein, oft berühren die Querwände sogar die Spitzen der Krystalle (Fig. 11); über die Krystalle hinaus verlängerte leere Enden finden sich nur selten.

Diese Art von Krystallzellen lässt manchmal deutlich zwei Unterarten unterscheiden, welche nebeneinander vorkommen können, nämlich a) Zellen mit einem Bündel von wenigen längeren Krystallen, b) Zellen mit sehr zahlreichen (bis weit über 100) kürzeren Krystallen. Die Zellen a (Fig. 11 u. 12, 20 *A*) sind mehrfach länger als breit, die Zellen b (Fig. 21 *A*, 22, 24; Fig. 20 *B* ist eine Mittelform) sind nur etwa $1^1/_2$ bis 2 Mal so lang als breit.

3) In dem sehr seltenen Fall, wo einige kleine oder viele sehr kleine Krystalle nicht bündelweise liegen (Fig. 25, 29), sind die Zellen isodiametrisch oder selbst etwas abgeplattet.

4) In den merkwürdigen kleinen Krystallzellen der *Ophiopogoneen*, in denen die kurzen Kryställchen zu einer ein- bis zweischichtigen Platte angeordnet sind, richtet sich ebenfalls die Zellform ungefähr nach der Form der Platte. Sie kann demnach in der Längsrichtung der Kryställchen ein wenig gestreckt, oder etwa ebenso lang wie breit sein (Fig. 15 bis, *B*); wenn aber, bei zahlreichen Kryställchen, die grösste Dimension der Platte nicht mit der Längsrichtung jener zusammenfällt, so gilt dasselbe auch für die Zelle (Fig. 15 bis, *A*, linke Zelle). Bei *Ophiopogon* kommt noch hinzu, dass die Zellen in der Richtung senkrecht zur Platte sehr stark abgeflacht zu sein pflegen, und so kommt es, dass sie im extremen Fall die höchst merkwürdige Form eines flachen, ziemlich langen Bandes haben, in dem die Kryställchen quer oder schräg zur längsten Axe orientirt sind (vergl. den speciellen Theil).

Von diesen verschiedenen Arten von Krystallzellen tritt bei einigen Objecten die eine oder andere ausschliesslich auf, während sie bei anderen nebeneinander vorkommen. Im Folgenden einige Beispiele:

Nur Zellen der Form 1: *Iridaceae*, *Phormium*, *Hesperaloë*, mehrere *Nolina*-Arten, *Cordyline Baueri*, *Agave americana*, *brachystachys* und *rigida*.

Nur Zellen der Form 2: *Cordyline indivisa*, *stricta*, *Banksii*, *Rohdea*, Rhizom von *Yucca gloriosa*.

Zellen der Formen 1 und 2: *Nolina recurvata*, die *Dasylirion*-Arten, die Blätter der meisten *Yucca*-Arten, *Agave Verschaffelti*.

Zellen der Formen 2 und 4: *Ophiopogon*, *Liriope*.

Die Form 3 wurde nur bei *Yucca gloriosa* und *Dasylirion glaucophyllum* neben vorwiegenden anderen Formen beobachtet.

Das Verhältniss zu den Zellen des umgebenden Gewebes fällt je nach den Specialfällen sehr verschieden aus. Liegen längsgestreckte Krystallzellen der ersten Kategorie im Chlorenchym der Blätter, welches aus isodiametrischen oder selbst quergestreckten Zellen besteht, so ist der Unterschied in der Form beider sehr auffallend: die Krystallzellen sind vielfach länger und enger als die angrenzenden Parenchymzellen (Fig. 1 u. 2, 7 u. 8, 31 *D* und 32); Krystallbündel führende Zellen sind in gleichem Fall ebenfalls oft bedeutend länger (Fig. 20), während das Breitenverhältniss wechselt (Fig. 11, 20); bei *Yucca gloriosa* u. A. können die grösseren bündelführenden Krystallzellen auch ziemlich bedeutend dicker sein, als die Zellen des Mesophylls. Ist hingegen das Parenchym in derselben Richtung gestreckt wie die Krystalle, so kann die allgemeine Form der Krystallzellen mit der der umgebenden Zellen ziemlich übereinstimmen oder doch nur durch geringeren Querdurchmesser differiren; so meist in Wurzeln, Blattstielen, im Rhizom von *Convallaria*, in der Stammrinde von *Cordyline spec.* (Fig. 16), in der Blattmittelrippe von *Phormium* (Fig. 30), im senkrecht zur Oberfläche gestreckten peripherischen Mesophyll des Blattes von *Yucca gloriosa* (Fig. 24),

u. A. Krystallzellen wie Fig. 25 und 29 können dieselbe Form haben, wie die Nachbarzellen, oder selbst bei gleicher Breite erheblich kürzer sein. An Sclerenchymstränge grenzende, gestreckte Krystallzellen pflegen bei meist etwa gleichem Querdurchmesser (Fig.3) mehrfach kürzer als die Sclerenchymfasern zu sein.

Die Aehnlichkeit mit den Nachbarzellen beschränkt sich aber auch im besten Fall nur auf die allgemeine Gestalt der Krystallzellen. Die fertigen, verkorkten Krystallzellen jeglicher Form zeichnen sich fast durchgängig vor den Zellen anderer Gewebe dadurch aus, dass ihre Membran mehr oder weniger eingedrückt ist. Wo eine Krystallzelle an lebende Zellen stösst, sind diese letzteren in sie hineingewölbt; aber, und dies ist eine besonders auffallende Erscheinung, auch die angrenzenden Intercellularen wölben sich in ausgesprochener Weise, oft sogar noch stärker als die lebenden Zellen, gegen die Krystallzellen vor und stülpen deren Membran ein, so dass sie hier nicht, wie sonst, concave, sondern convexe Seiten haben. Man sieht das in fast sämmtlichen Figuren der Tafel, besonders ausgeprägt in den Längsschnitten Fig. 7, 13, 20, 32. Auch wo nur der Contour der Krystallzelle allein gezeichnet ist, wie in Fig. 10, 20 zum Theil, 21 *A*, 27, 29, lassen sich deutlich die Eindrücke erkennen, welche den angrenzenden Parenchymzellen und Intercellularen entsprechen. In den Figuren 2, 9, 15 bis, 25, 35 sind die Eindrücke zwar relativ schwach, aber doch deutlich genug, um den Krystallzellen eine eigenartige Form zu verleihen, welche mehr an die übliche Gestaltung von Intercellularräumen, als an die von Zellen erinnert. Manchmal, besonders wo die anliegenden Zellen und Intercellularen gleichsinnig mit den Krystallzellen gestreckt sind, erscheinen in der Längsansicht die Wände der Krystallzellen freilich glatt (Fig. 11, 15, 16, 24, 30); aber die entsprechenden Querschnitte (Fig. 12, 14, 18, 31 *A*, *B*, *C*) zeigen, dass auch hier die Membran Eindrücke aufweist, welche von längsverlaufenden Einfaltungen herrühren.

Man gewinnt sofort den Eindruck, dass diese eingedrückte Form der Krystallzellen auf einer postmortalen Deformation derselben beruht. In der That zeigt die Untersuchung der Entwickelungsgeschichte, dass die Krystallzellen, so lange sie noch unverkorkt und lebend sind, eine glatte Membran mit ebenen oder gewölbten Wänden haben, wie andere lebende Zellen auch; man braucht sich nur in den angeführten Figuren die Membran der Krystallzellen durch einen von innen her wirkenden Druck bis zur Ausgleichung aller Falten und Hervorwölbung aller eingedrückten Stellen geglättet zu denken, um die ungefähre Gestalt zu erhalten, welche die Zellen vor ihrem Absterben hatten.

Nach dem Absterben der Krystallzellen, deren recht dünne und biegsame Wand keinen erheblichen Widerstand zu leisten vermag, werden naturgemäss durch den Turgor der benachbarten Zellen die mit diesen gemeinsamen Wände in die Krystallzelle hineingewölbt. Dieser Umstand allein würde jedoch noch keine

so auffallende Deformation bewirken, wie sie thatsächlich Platz greift; eine sehr wesentliche Rolle spielt hierbei die Hineinwölbung der an Intercellularen grenzenden Wände. Hierzu ist offenbar ebenfalls ein Ueberdruck seitens der Intercellularen unumgänglich; und da in den Intercellularen der Druck nicht merklich über eine Atmosphäre betragen kann, so muss nothwendig in den todten Krystallzellen ein Druck von weniger als einer Atmosphäre herrschen, mit anderen Worten, das Einsinken der an Intercellularen grenzenden Wände ist die Folge einer Saugung seitens des Inhalts der Krystallzellen. Das Zustandekommen eines negativen Drucks in den Krystallzellen lässt sich nun seinerseits nur dadurch erklären, dass das aus den todten Zellen verdunstende oder durch die turgescirenden Nachbarzellen entzogene Wasser nicht (oder doch nicht in gleichem Tempo) durch nachdringende Luft ersetzt wird, trotzdem die Zellen meist mit einem bedeutenden Theil ihrer Oberfläche an luftführende Bäume grenzen, dass also die Membran der Krystallzellen für Luft schwerer permeabel sein muss, als für Wasser*); die Deformation der Krystallzellen hat also im Wesentlichen dieselben Gründe, wie sie neuerdings für die sog. Cohäsionsmechanismen angenommen werden. — Da die Wasserabgabe durch die verkorkte Membran jedenfalls nur langsam erfolgen kann, so ist nicht zu erwarten, dass dieser zweite Schritt der Deformation sofort nach dem Absterben der Krystallzellen seine Wirkung ausübt; in der That findet man in Entwickelungsstadien, wo erst ein Theil der Krystallzellen verkorkt ist, viele von diesen nach den Intercellularen hin noch gewölbt vor.

Durch die Einstülpung der Wände wird nun natürlich das freie Lumen der Krystallzelle in mehr oder weniger bedeutendem Grade verkleinert. Wenn schon in der lebenden Zelle die Membran nicht sehr weit vom Krystall resp. von dem Krystallbündel abstand, so wird sie bei ihrer Einstülpung an vielen Stellen mit ihnen in Berührung kommen resp. ihnen streckenweise dicht angepresst werden, wie das in vielen unserer Figuren zu sehen ist. Da aber, wo die Membran auf grösserer Strecke den Krystallen nicht angepresst werden kann, wird sie bei stärkerer Deformation zu flachen taschenförmigen Ausstülpungen oder selbst zu lumenlosen Falten comprimirt; kleinere derartige Aussackungen und Falten sieht man im Querschnitt in den Fig. 4, 12, 23, 31 *A*, *C*, grössere in Fig. 21 A (oben), 27 A (unten); in der Längsansicht sind solche enge Aussackungen oft durch andere Zellen verdeckt, und werden erst deutlich nach Zerstörung des Gewebes mittels JJK + H_2SO_4, wobei allein die gebräunte Suberinlamelle der Krystallzellen übrig bleibt (Fig. 10, 29). Auch die leeren Enden

*) Dass bei dieser Eigenschaft der Membran ihre Verkorkung keine wesentliche Rolle spielt, zeigen die am Schluss des IX. Kapitels zu besprechenden Krystallzellen der Blätter von *Veratrum nigrum* und *Cypripedium insigne*, die in derselben Weise deformirt sind, obgleich ihre Membran unverkorkt bleibt.

langgestreckter Zellen sind meist comprimirt und daher enger als der die Krystalle enthaltende Theil (Fig. 13), oder selbst völlig plattgedrückt; wo das nicht der Fall zu sein scheint (wie in Fig. 7 bei *a*), hat man sie sich senkrecht zur Ebene des Papiers comprimirt zu denken.

So kommt es, dass schliesslich oft die Krystalle von der Zellmembran grossentheils eng umfasst sind und das freie Lumen der Zelle auf geringe Reste reducirt sein kann.

Wenn das Absterben der Krystallzellen zu einer Zeit erfolgt, wo das umliegende Gewebe noch im Wachsthum begriffen ist, so kommen noch weitere Umstände hinzu, welche die Deformation der Krystallzellen noch weiter treiben können. Solche sind erstens das individuelle Wachsthum der lebenden Nachbarzellen (durch welches beispielsweise die freien Enden der Krystallzellen in Fig. 7 und 13 total zusammengepresst werden könnten), und die passive Dehnung der Krystallzellen durch das Wachsthum des lebenden Gewebes, sowohl durch das Längenwachsthum, wie durch das Wachsthum in die Dicke. Man kann sich z. B. leicht vorstellen, wie durch ein weiteres Längenwachsthum der Parenchymzellen in Fig. 7 die Membran der Krystallzelle gedehnt, geradegestreckt und dabei fast durchweg dem Krystall dicht angepresst werden könnte; wie in Fig. 30 durch das Längenwachsthum des Gewebes die ursprünglich stumpfen Enden der Krystallzellen (wie bei a) spitz ausgezogen und gleichzeitig die Zellen verengert wurden; u. s. w.

Alle diese Vorgänge können aber doch nicht dahin führen, dass das Zelllumen ganz schwindet und der Contour der Zellmembran mit dem der Krystalle vollkommen zusammenfällt, wie das z. B. Hilgers (292) von den Krystallzellen der *Iris*-Rhizome angiebt. Wenn es auch im Querschnitt einer Krystallzelle (Fig. 4, 8, 28 *D*) manchmal so aussieht, so zeigt doch die entsprechende Längsansicht (Fig. 7, 27 *A*), dass es sich nur stellenweise so verhält, und ebenso umgekehrt (vgl. z. B. Fig. 11 mit Fig. 12).

Uebrigens brauchen die Krystallzellen keineswegs immer bis zu weitgehender Reduction ihres freien Lumens comprimirt zu werden; die Deformation kann auch geringer sein, so dass die Zellen noch ziemlich geräumig bleiben und ihre Membran mit den Krystallen nur an wenigen Stellen in Contact kommt. Ersteres, d. i. starke Compression der Krystallzellen, ist meist in hohem Grade der Fall in den *Iris* Rhizomen (Fig. 4, wo die Krystalle aus den Zellen *kk* herausgefallen sind), ferner bei den *Agave*-Arten (Fig. 7, 9, 11—13), *Phormium* (Fig. 31, 32), *Ophiopogon*, weniger allgemein bei den *Yucca*-Arten (Fig. 23, 24), *Hesperaloë*, den *Dasylirion*-Arten (Fig. 27, 28 *C*, *D*) u. A. Relativ geräumig sind die Krystallzellen hingegen in Blatt und Wurzel von *Iris* (Fig. 1, 2), im Stamm von *Cordyline spec.* (Fig. 18), bei *Convallaria* (Fig. 35, hier die Zelle ungewöhnlich breit), und theilweise bei anderen Objecten. — Wenig oder selbst fast garnicht comprimirt und dementsprechend geräumig sind fast allgemein die-

jenigen Krystallzellen, welche sich an Sclerenchymsträngen oder Leitsträngen befinden (Fig. 3, 19, — in letzterer, die nach einem dünnen Schnitt in einem Dauerpräparat gezeichnet ist, dürfte allerdings vielleicht ein dritter Krystall herausgefallen sein); es dürfte dies theils an dem die Verdunstung erschwerenden Mangel an Intercellularen, theils vielleicht auch an dem geringen Turgor des jungen Stranggewebes (durch den ja wohl auch die mangelnde Ausbildung von Intercellularen sich erklärt) liegen. — Endlich habe ich bei *Dasylyrion glaucophyllum* und im Blattstiel von *Aspidistra* neben Krystallzellen der gewöhnlichen Form nicht selten auch solche gesehen, die nicht merklich deformirt waren (Fig. 26); diese Zellen enthielten stets ziemlich reichlich die bereits besprochenen Inhaltsreste, es dürfte also zwischen beiden Anomalien ein causaler Zusammenhang bestehen.

Es ist wiederholt der Vermuthung Ausdruck gegeben worden, dass die Form der Krystallbehälter durch diejenige der Krystalle bedingt wird. Meyen (231) meint, dass das Volumen der engen aber langen Krystallzellen von *Agave mexicana* etwa ebenso gross ist, wie das der angrenzenden „Merenchymzellen", und möchte daher glauben, „dass der Krystall es ist, welcher die einzelne Zelle in die Länge ausdehnte, und die Zelle dehnt sich immer länger, je grösser der Krystall wird, was bekanntlich mit zunehmendem Alter der Pflanze auch immer weiter fortgeht" (letzteres glaubte Meyen deshalb, weil in den grossen Blättern alter Exemplare die Krystalle grösser werden, als in denen junger Pflanzen). De Bary (145) drückt sich mit kritischer Vorsicht aus: „Die Form der Krystallschläuche steht zu derjenigen der in ihnen enthaltenen Krystalle, wenn diese erhebliche Grösse erreichen, in naher Beziehung, ohne dass zur Zeit bestimmt ausgesagt werden könnte, ob die Krystallform von der des Schlauches abhängig ist oder umgekehrt." Wiesner (XXIII, 55) behauptet: „Es wurde auch die Beobachtung gemacht, dass stark heranwachsende Krystalle die Zellwand zu verstärktem Wachsthum zwingen"; ich vermuthe, dass Wiesner hier seine eigenen Beobachtungen an den Krystallzellen von *Pontederia crassipes* im Auge hat (XXII); leider ist mir die betr. Arbeit unzugänglich, so dass ich nicht beurtheilen kann, worauf sich der obige, etwas kühn klingende Satz gründet. Endlich sagt auch Haberlandt (447/8), dass die Form der Krystallbehälter „in manchen Fällen sicher von der Form der Krystalleinschlüsse abhängig ist".

Obgleich nun wohl bei keiner anderen Art von Krystallbehältern die Coincidenz der Zellform und Krystallform weiter geht als bei den meisten unserer Krystallzellen, so haben doch hier die Krystalle nur einen sehr indirecten Einfluss auf die endgiltige Form der Zellen; ihre Wirkung ist eine rein passive, indem sie es verhindern, dass die Compression der Zellen weiter geht, als bis zum Anpressen der Membran an die Krystalle.

Freilich zeigte schon die Form der noch nicht abgestorbenen Zellen, wie schon hervorgehoben, meist eine gewisse Aehnlichkeit

mit der Form der Krystalle, in dem Sinne, dass beispielsweise eine Zelle, welche einen langen schlanken Krystall beherbergt, ebenfalls langgestreckt und schmal ist. Dass sie aber diese Gestalt nicht einer Dehnung durch den heranwachsenden Krystall verdankt, geht schon aus der Thatsache hervor, dass selbst im völlig ausgewachsenen Zustande die Enden der Zellen diejenigen der Krystalle fast stets merklich und oft beträchtlich überragen. Im lebenden Zustande der Zelle sind aber die Krystalle allseitig vom Protoplasma (oder manchmal wohl vom Zellsaft) umgeben und stehen nirgends mit der Zellmembran in Contact. Im Blatt von *Iris germanica* habe ich zudem beobachtet, dass die Zellen früher ihr Wachsthum beendigen als die Krystalle, denn in einem gewissen Entwickelungsstadium sind die Krystallzellen bereits völlig oder nahezu ausgewachsen, während die Krystalle noch stark zurückgeblieben sind und durchschnittlich erst etwa die Hälfte ihrer definitiven Länge erreicht haben. Nach den Untersuchungen Zalenski's an *Agave americana* treten die Krystalle in der jungen Blattanlage in Zellen auf, die sich in der Form von den übrigen nicht unterscheiden; während nun mit zunehmendem Alter die anderen Zellen nach Massgabe ihres Längenwachsthums sich durch Querwände theilen und gleichzeitig auch in die Breite wachsen, wachsen die Krystallzellen fast ausschliesslich in die Länge, ohne sich zu theilen; durch diese Umstände wird der zuletzt so bedeutende Formunterschied bedingt. Ebenso verhält es sich nach meinen Beobachtungen bei *Iris germanica*, nur dass mir hier die Krystallzellen von vornherein ein wenig länger und schmäler zu sein scheinen, als die übrigen. Diese Eigenthümlichkeiten der Entwickelung der Krystallzellen hängen nun jedenfalls von nichts Anderem ab, als von den formbildenden Eigenschaften des Protoplasten, und werden von den Krystallen wohl auch nicht einmal in indirecter Weise beeinflusst; deren Anwesenheit könnte ja allenfalls die Quertheilung der Zellen unmöglich machen (obgleich in den Fällen, wo die Krystalle nur einen Bruchtheil der Länge der Zellen einnehmen, auch dies ausgeschlossen ist), das Dickenwachsthum der Zelle können sie aber unmöglich hindern.

Wird nun vielleicht umgekehrt die Form, Zahl, Grösse und Anordnung der Krystalle durch die Form und Grösse der Zellen bedingt? Dies kann nicht unbedingt verneint werden, obwohl bemerkt werden muss, dass die Abhängigkeit jedenfalls nur eine indirecte sein könnte, da sich die ersteren nur sehr annähernd nach den letzteren richten. Auch könnte der Einfluss nur ein beschränkter sein; denn wenn es auch wohl möglich ist, dass die Form der Zelle der Dicken- und Längenzunahme der Krystalle indirecte Grenzen setzt, so kann sie doch schwerlich darauf influiren, ob ein einziger dicker Krystall oder ein ganzes Bündel dünner, ob ein einziger langer oder eine Reihe kurzer Krystalle entstehen sollen. Zufällig sind diese Dinge aber auch nicht, da sie für bestimmte Arten von Krystallzellen durchaus constant sind;

sie müssen also nothwendig von der Structur und den Eigenschaften der Protoplasten abhängen.

Wir dürfen also wohl schliessen, dass weder die Form der Zellen von derjenigen der Krystalle bedingt wird, noch auch umgekehrt, sondern dass beide die Folgen einer gemeinsamen Ursache, der specifischen Eigenschaften des Protoplasten, sind, welche für jede Art von Krystallzellen von vornherein gegeben sein müssen. Und wir werden schwerlich fehlgehen, wenn wir dasselbe auch für alle anderen Krystallbehälter annehmen.

Es könnte sich weiter noch fragen, ob nicht die Anordnung der Krystalle zu lückenlosen Bündeln etwa erst eine mechanische Folge der postmortalen seitlichen Compression der Zelle ist. Doch wird diese Vermuthung durch die Thatsache widerlegt, dass Krystalle schon in den lebenden, noch gar nicht comprimirten Zellen zu ebenso dichten Bündeln zusammengelagert sind.

Eine entsprechende Vermuthung hegte ich eine Zeit lang bezüglich der einschichtigen Krystallplatten bei *Ophiopogon*, die sich in zu flachen Bändern comprimirten Zellen befinden, so dass die Zellmembran beiderseits der Platte dicht angepresst ist. Diese Vermuthung musste ich aber auch ohne Untersuchung der Entwickelungsgeschichte fallen lassen, als ich fand, dass bei *Liriope* die entsprechenden Zellen oft nur schwach comprimirt sind, so dass die Membran der Krystallplatte nicht anliegt und letztere sich innerhalb der Zelle verschieben kann. Es ist also sicher, dass die Krystalle von vornherein zu einer dünnen Platte sich anordnen können, obgleich die Form der Zelle ihrer Anordnung zu einem Bündel durchaus nicht im Wege steht.

(Fortsetzung folgt).

Sogenannte unsichtbare Rauchbeschädigungen.

Von

P. Sorauer (Ref.) und **E. Ramann.**

Gemeinsame Beziehungen bei Untersuchungen über Rauchbeschädigungen führten uns zu der Nothwendigkeit, der Frage experimentell näher zu treten, ob geringe Mengen saurer Rauchgase, die vorübergehend jedesmal nur für kurze Zeit die Pflanzen bestreichen, nach längerer Dauer sich in der Beschaffenheit der Pflanze bemerkbar machen, und, falls sich Unterschiede feststellen lassen, inwieweit dieselben bei Begutachtungen über Rauchschäden verwendet werden können.

Die Frage der sogenannten „unsichtbaren" Rauchschäden, d. h. etwaiger nur in der Zuwachsgrösse zum Ausdruck kommender, aber dem blossen Auge nicht wahrnehmbarer Störungen, wird eine dringende, seitdem das Mikroskop bei der Untersuchung zu Hülfe genommen worden ist. Man fängt an, die anatomischen Merkmale zur Diagnose auf Rauchbeschädigungen zu verwenden,

und bekannt ist in dieser Beziehung die viele hübsche Beobachtungen enthaltende Arbeit von R. Hartig*), der als sicheres mikroskopisches Merkmal einer Beschädigung durch schweflige Säure die Röthung der Schliesszellen bei der Fichte und einigen anderen Nadelhölzern ansieht. Dieses Symptom zeige sich schon bei Einwirkung geringer Mengen dieses Gases und vervollständige sich bei stärkerer Einwirkung durch das Auftreten einer Röthung des Siebtheils und später sogar des Holztheiles der Gefässbündel. Ausserdem diene als makroskopisches Merkmal der Umstand, dass abgeschnittene, von der Säure getroffene Fichtenzweige, die nur wenige Tage der freien Luft bei Besonnung ausgesetzt gewesen, eine graugrüne Färbung der Nadeln zeigen, welche zu einer Zeit bereits vertrocknen und abfallen, wo die gesunden Zweige noch unverändert sind.

Gegen die Verwendung dieses makroskopischen Merkmals zur Diagnose auf Rauchschäden wandte sich Ramann**), wenn auch nicht zu leugnen ist, dass säurebeschädigte Zweige früher die Nadeln fallen lassen als gesunde.

Betreffs der Röthung der Schliesszellen sollten die nachstehenden Untersuchungen Aufschluss geben. Bevor aber noch unsere Resultate veröffentlicht werden konnten, erschien bereits eine Arbeit von Wieler***), in welcher eine Anzahl Fälle aufgeführt wurden, die eine Röthung der Schliesszellen unter Umständen nachweisen, welche mit Beschädigungen durch SO^2 nichts zu thun haben. Eine vorläufige Mittheilung von Sorauer†) erwähnt, dass ausser bei *Picea excelsa*, *Engelmanni*, *pungens* u. a. auch eine Röthung der Spaltöffnungen bei *Tsuga canadensis*, *Taxodium distichum*, *Cryptomeria japonica* und *Araucaria brasiliensis* unter Umständen gefunden wurde, bei denen eine Einwirkung saurer Gase nicht in Betracht kommen kann.

Somit hat der Ausspruch von R. Hartig, dass man auf Grund der von ihm angegebenen Merkmale eine Feststellung von Rauchschäden ohne Mitwirkung der chemischen Analyse werde fortan vornehmen können, eine Bestätigung nicht gefunden. Um so mehr lag aber die Frage nahe, ob nicht anderweitige Veränderungen in rauchbeschädigten Pflanzen zu finden sein werden, die als charakteristisches Merkmal für Rauchschäden benutzt werden können. Am nächsten lag die Beobachtung des Chlorophyllapparates, als des ausschlaggebenden Organs für die Zuwachsgrösse. Dieser Punkt ist mittlerweile von H. Wislizenus††)

*) Hartig, R., Ueber die Einwirkung des Hütten- und Steinkohlenrauches auf die Gesundheit der Nadelholzbäume. 8⁰. 48 pp. Mit 1 Taf. München (Rieger'sche Buchhandlung) 1896.

**) Ramann, E., Ueber Rauchbeschädigungen. (Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. 1896. p. 551.)

***) Wieler, Ueber unsichtbare Rauchschäden bei Nadelbäumen. (Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen. 1897. Sept.)

†) Sorauer, Ueber die Rothfärbung der Spaltöffnungen bei *Picea*. (Notizblatt des Kgl. Bot. Gartens zu Berlin. 1898. No. 16.)

††) Wislizenus, H., Resistenz der Fichte gegen saure Rauchgase bei ruhender und thätiger Assimilation. (Tharander Forstl. Jahrbücher. Bd. XLVIII. 1898. Sept.)

in's Auge gefasst worden. Die sehr bemerkenswerthe Arbeit weist nach, dass man spectroskopisch die Zersetzung des Chlorophylls leicht beobachten kann. Wislizenus meint ferner, dass die erste mikroskopisch wahrnehmbare Wirkung der SO^2 die Plasmolyse sei.

Unsere Untersuchungen, die im Jahre 1897 begonnen, beschäftigen sich auch nur mit der Fichte, als dem am meisten bei Rauchbeschädigungen in Betracht kommenden und empfindlichsten Waldbaum. Wir sagten uns, dass wenn wir mit einer derartig empfindlichen Pflanze arbeiten, wir annähernd einen Schluss für das Verhalten der anderen resistenteren Waldbäume uns bilden können.

Um möglichst minimale Einwirkungen festzustellen, beschlossen wir, die Pflanzen im Maximum nur täglich eine Stunde den Dämpfen auszusetzen, aber dafür, den natürlichen Vorkommnissen Rechnung tragend, die Behandlung mehrere Monate ohne Unterbrechung fortzusetzen. Dabei hatten wir im Auge, die etwaigen Veränderungen zu verzeichnen, über die bei Rauchschäden ein an Ort und Stelle ausgeführter mikroskopischer Schnitt Aufschluss geben könnte.

Die Räucherungen wurden, wie die nachstehenden Protocolle ergeben, in dem Vegetationshause der Forstacademie Eberswalde von E. Ramann unternommen. Derselbe hat auch die chemische Analyse des Materials ausgeführt und Probezweige an den Referenten behufs mikroskopischer Prüfung eingesendet, nachdem festgestellt war, dass die kurze Zeit des Transportes von Eberswalde nach Berlin eine Veränderung in der Beschaffenheit der Zweige nicht hervorgerufen hat.

An Stelle etwaiger Durchschnittsresultate haben wir der Aufzählung der Einzelbeobachtungen den Vorzug gegeben, um zu zeigen, wie gross die individuellen Schwankungen sind und wie leicht man zu falschen Schlüssen gelangen kann, wenn man bei den Probeentnahmen im Walde nicht die verschiedenen Wuchsformen berücksichtigt. Auf die Variationen der einzelnen Nadeln desselben Zweiges konnte natürlich im Bericht nicht noch genauer eingegangen werden, da derselbe sonst noch viel grösseren Umfang erlangt haben würde.

I. Einwirkung schwefeliger Säure.

A. Chemischer Theil.

Die Untersuchung wurde 1897 durchgeführt. Zur Verwendung kamen 6—8 jährige, bereits mehrere Jahre in Töpfen erzogene Fichten.

Die Fichten sahen gesund aus, zeigten aber erhebliche Unterschiede in der Nadelentwickelung.

Von 10 speciell untersuchten Fichten wogen (lufttrocken)

	je 300 Nadeln	je 100 Nadeln
1)	0,386	0,1287
2)	0,430	0,1433
3)	0,354	0,1180

	je 300 Nadeln	je 100 Nadeln
4)	0,304	0,1013
5)	0,363	0,1210
6)	0,386	0,1287
7)	0,525	0,1750
8)	0,434	0,1447
9)	0,336	0,1120
10)	0,440	0,1467.

Diese Unterschiede sind individuell und finden sich in ähnlicher Weise im Walde bei jüngeren, weniger stark ausgeprägt auch bei älteren Fichten.

Die Fichten standen mit den Töpfen in Erde im Freien. Zum Versuch wurden sie jedesmal in das zu den Räucherungen mit schwefeliger Säure benutzte Glashaus gebracht.

Das Vegetationshaus hat einen Kubikinhalt von 126 Kubikmeter. Zu jeder Räucherung wurde ½ Gramm Schwefelkohlenstoff, in 5 cbcm Alkohol gelöst, verbrannt.

Es entwickelten sich demnach 0,842 g Schwefligsäuregas.

Gleichmässig mit der Luft des Raumes gemischt, würde diese auf 1940 Theile einen Theil Schwefligsäuregas enthalten = 0,00510 Gew. % oder 0,0022 Volumprocent.

* * *

Um eine Fehlerquelle, die sich aus Aufnahme von Schwefligsäuregas durch an den Fichtennadeln hängende Wassertröpfchen ergeben könnte, auszuschliessen, wurden die Fichten stets abgetrocknet verwendet. Sie wurden bei regnerischem Wetter am Abend vorher, sonst eine Stunde vor den Räucherungen in das Vegetationshaus gebracht.

Zuerst wurden, um eine Aufnahme der Säure durch die Erde des Topfes auszuschliessen, doppelt zusammengelegte und eingeschnittene Drahtnetze, zwischen denen sich mit Natriumcarbonat getränkte Baumwolle befand, um den unteren Stamm der Fichten und auf die Töpfe gelegt. Später wurde diese umständliche Vorsichtsmassregel als ohne Bedeutung weggelassen.

Die Dauer der Räucherungen erstreckte sich vom 1. Juni bis zum 15. November. Diese Zeit wurde gewählt, um die jungen Triebe erst etwas widerstandsfähiger werden zu lassen und acute Aetzwirkungen auszuschliessen.

In Töpfen erzogene Fichten zeigen bei Benutzung gewöhnlicher Gartenerde, die naturgemäss wechselnde Mengen von Dünger erhalten hat, keinen übereinstimmenden Gehalt an Schwefelsäure in den Nadeln. Es ist daher nothwendig, den Gehalt bei Beginn des Versuches für jede einzelne Fichte festzustellen. Nur so kann man sich vor Täuschungen sicher stellen. (Zahlen siehe unten.)

Die Dauer jeder Räucherung betrug eine Stunde und wurde Morgens von 7—8 Uhr ausgeführt. Es geschah dies, um thunlichst gleichmässige Verhältnisse innezuhalten.

Von den Fichten wurden (jede durch ein angebundenes Holzbrettchen bezeichnet und nach der Räucherung sofort wieder in gleicher Stellung der Topf in die Erde gebracht) geräuchert:

No. 1 und 5 täglich,
„ 2 „ 6 alle zwei Tage,
„ 3 „ 7 alle drei Tage,
„ 4 „ 8 alle vier Tage.

Die unter den üblichen Vorsichtsmassregeln (Einäschern über Spiritus u. s. w.) bestimmten Gehalte an Schwefelsäure in den Nadeln betrugen:

	Bei Anfang des Versuches am 1. Juni	15. August	15. November
Fichte 1)	0,1060 % Schwefelsäure	0,1790 %	0,309 %
„ 2)	0,1054 „	0,1557 „	0,252 „
„ 3)	0,0931 „	0,1321 „	0.168 „
„ 4)	0,0660 „	0,0710 „	0,1498 „
„ 5)	0,1161 „	0,1490 „	0,273 „
„ 6)	0,1598 „	0,2060 „	0,2095 „
„ 7)	0,1644 „	0,1720 „	0,1784 „
„ 8)	0,0860 „	0,093 „	0,1047 „
„ 9)	Zur Controlle der aussenstehenden		0,1305 „
„ 10)	Pflanzen nicht geräuchert am 15.Nov.		0,0807 „

Die Zunahme der Schwefelsäure hatte demnach betragen in der Zeit vom

	1. Juni bis 15. August	15. August bis 15. November	Summa
bei Fichte No. 1)	0,0730 %	0,130 %	0,203
„ 2)	0,0503 „	0,096 „	0,149
„ 3)	0,0390 „	0,036 „	0,075
„ 4)	0,005 „	0,0788 „	0,083
„ 5)	0,033 „	0,124 „	0,157
„ 6)	0,040 „	0,0035 „	0,075
„ 7)	0,018 „	0,0064 „	0,082
„ 8)	0,007 „	0,0054 „	0,061

Nimmt man die Mittel der Pflanzen, so haben zugenommen an Schwefelsäure

die täglich geräucherten um 0,180 %,
alle zwei Tage geräucherten um 0,112 %,
alle drei Tage geräucherten um 0,079 %,
alle vier Tage geräucherten um 0,072 %.

Völlig übereinstimmende Zahlen kann man bei solchen Versuchen unmöglich erwarten. Individualität, Lebensenergie, Luftströmungen und dergl. müssen Unterschiede hervorrufen; unverkennbar aber ist das Ansteigen des Gehaltes an Schwefelsäure bei längerer Einwirkung der Säure.

Die beräucherten Fichten zeigten äusserlich keine bemerkbaren Beschädigungen, weder in der Farbe der Nadeln, noch Absterben von Nadeln und unterscheiden sich auch jetzt (März 1898) in ihrem ganzen Aussehen und Verhalten in nichts von den übrigen Pflanzen.

B. Botanische Untersuchung.

Die erste Sendung von Zweigen der von Herrn Professor Ramann nach verabredetem Plane behandelten Versuchsfichten erhielt ich am 1. September 1897. Sie bestand aus 8 Zweigen gleichen Alters und von annähernd gleicher Länge, deren jeder ein- und zweijährige Nadeln besass und mit einer Nummer versehen war. Die Nummern entsprechen den im vorstehenden Bericht des Herrn Prof. Ramann gekennzeichneten Exemplaren.

1. Untersuchung am Tage der Ankunft und den nächstfolgenden Tagen.

a) Makroskopische Vergleichung.

Die botanische Untersuchung begann mit einem Vergleich der eingesandten Zweige betreffs ihrer Färbung, indem dieselben mit der Oberseite nach oben neben einander auf weisses Schreibpapier gelegt wurden. Dabei liessen No. 1 und 5, sowie 3 und 6 eine merklich dunklere Färbung der alten Nadeln gegenüber den gleichalterigen der übrigen Zweige erkennen. Bei Vergleich der diesjährigen Triebe findet sich, dass No. 1 die kürzesten, der Achse am meisten zugeneigten Nadeln besitzt und diese auch den hellsten (nahezu gelblichen) Farbenton haben; es folgt in dieser Beziehung dann No. 6 und No. 5. Letzterer Zweig zeigt aber kaum noch eine Abweichung von den übrigen Zweigen, deren Nadeln normal gerichtet und gleichmässig geordnet erscheinen. No. 2 zeigt im Ganzen etwas matter grüne Färbung.

Nach Beendigung dieser Vergleichung wurden die sämmtlichen Zweige in Glasgefässe mit Leitungswasser derart eingestellt, dass die beiden Nummern, die eine gleiche Räucherung erhalten, in ein Glas gebracht wurden. Die 4 Gefässe werden dicht nebeneinander im Arbeitszimmer auf weisser Papierunterlage aufgestellt, so dass der Nadelfall jedes Zweiges leicht erkennbar wird. Die Gläser erhalten reichlich diffuses Tageslicht, werden aber niemals direct von der Sonne getroffen.

Dass die vorstehend beschriebenen Eigenthümlichkeiten rein individueller Natur sind und nicht von dem Einfluss der schwefeligen Säure abhängen, ergiebt ein Vergleich derselben Zweige nach einem achtwöchentlichen Aufenthalt in dem mittlerweile geheizten Zimmer.

No. 1. Nadeln der diesjährigen Triebe etwas gelblich, graugrün und bei Berührung der Mehrzahl nach abfallend; die älteren Nadeln sitzen noch fest und erscheinen dunkelgrün; nur hin und wieder treten zwischen ihnen einzelne gelbröthlich-fahle Nadeln auf.

No. 5 (mit No. 1 in demselben Glase stehend) zeigt fast alle Nadeln frisch und im ähnlichen Winkel zur Achse stehend, wie bei ganz gesunden Zweigen, während bei den anderen Zweigen, die jetzt entnadeln, an den diesjährigen Trieben die

Nadeln der Achse dichter zugeneigt sind, wie früher. Die Gipfelknospen der zwei höchst stehenden Seitenzweige erscheinen deutlich geöffnet und lassen die jungen Nadeln 1,5 mm weit hervortreten, also normale Weiterentwickelung, wie solche auch bei gesunden Stecklingen beobachtet wird. Dieser Zweig, der die beste Beschaffenheit sich erhalten und Neigung zur Fortentwickelung bekundet, ist aber derjenige, der am stärksten der schwefeligen Säure ausgesetzt gewesen. Das einzige krankhafte Vorkommniss ist an der Stelle bemerkbar, wo der Faden des Etikettes sich umgelegt findet. Dieser Faden hat fortwährend Wasser aufgesogen und das Pappetikett, das dicht einer Anzahl Nadeln anliegt, erweicht. Hier hat sich *Botrytis* entwickelt, dessen Mycel auf die entfärbten Nadeln übergeht, jedoch nicht innerhalb derselben gefunden worden ist.

Bei Zweig No. 2, der bei seiner Ankunft einen bleicheren, schwach gelblichen Farbenton zeigte, sind alle einjährigen Nadeln noch festsitzend und gegen früher nicht wahrnehmbar verändert; dagegen finden sich jetzt unter den zwei- und dreijährigen Nadeln zahlreiche fahl-verfärbte Exemplare, die bei geringer Erschütterung abfallen.

Aber dieser Verfärbungsprocess ist, wie die Veränderungen des Zellinhalts beweisen, ein vorzeitiger, jedoch sonst normaler Todesvorgang, der mit dem durch schwefelige Säure hervorgerufenen nichts zu thun hat, wie später gezeigt werden wird.

Zweig No. 6 (mit No. 2 in demselben Glase) lässt bei leichter Berührung sehr viel diesjährige Nadeln fallen. Die Zweigspitzen entnadeln dadurch gänzlich. Die älteren Nadeln meist noch festsitzend; es finden sich nur vereinzelte fahlbraune Exemplare, die sich ablösen. Farbenton sämmtlicher Nadeln dunkler als bei No. 2 und in's Graugrüne spielend.

No. 3. Diesjährige Nadeln graugrün, noch am Zweige, aber bei Berührung sämmtlich fallend mit Ausnahme des direct im Wasser stehenden Zweigtheils. No. 7 hat bereits früher die Nadeln abgeworfen und war am 30. October gänzlich kahl.

No. 4. Zweig anscheinend gesund. Nadeln gelblich-graugrün; bei stärkerer Erschütterung fällt ein Theil der diesjährigen ab. No. 8 (aus demselben Glase) noch frischgrün wie No. 5, nur ist die Gipfelknospe noch geschlossen; es fallen selbst bei starkem Schlage nur ganz vereinzelt einige Nadeln.

Aus dem Umstande, dass einer der am meisten den Säuredämpfen ausgesetzt gewesenen Zweige sich ganz so verhält, wie einer der am wenigst geräucherten, und beide sich auffallend frischer, wie alle anderen zeigen, geht hervor, dass auf den Zeitpunkt und die Intensität der Entnadelung die schwefelige Säure hier noch keinen Einfluss geübt haben kann.

(Fortsetzung folgt.)

Revision der Diagnosen zu den von M. Britzelmayr aufgestellten *Hymenomyceten*-Arten.

Von
M. Britzelmayr
in Augsburg.

IV. Folge*).

Cortinarius.

(Phlegmacium.) C. pertinens B. f. 322; H. 110 br., gewölbt, doch in der M. wenig vertieft, klebrig, dottergelb, M. dunkler, R. weisslich, H. fast glatt, am R. etwas eingebogen, bis eingerollt, St. 60 h., 20 br., voll, unt. verdünnt, weiss; Ring und Schleier weiss; L. 6 br., angewachsen, auch ausgebuchtet, g., blass gelblich-weiss; isabellfarben; Fl. weiss, von mildem Geschmacke; Spst. ochergelb; Sp. 8,9 : 3,4, gelb, länglich rund, an beiden Enden zugespitzt, dem C. claricolor Fr. v.; Herbst, Wälder, II, Hindelang.

C. truncigenus B. f. 335; H. 60 br., flach bis wenig buckelig gewölbt, klebrig, mit röthlich gelber M., sonst weisslich gelb; St. 50 h., 15 br., voll, nach unt. verdickt, weiss, weisslich; L. g., 8 br., ausgerandet, weisslich fleischfarben, dann blass lila und zuletzt bräunlich; Fl. fest, weiss; Spst. rothgelb; Sp. 8 : 5, länglich rund, an einem Ende zugespitzt, gelb; dem C. varius Schaeff. v.; Herbst, auf Baumstümpfen, IV b, Strassberg.

C. largiusculus B. f. 155; H. bis 80 br., klebrig, mit gelblicher M., gegen den eingerollten R. faserig, bläulich u. violett, gewölbt u. breit gebuckelt; St. 100 h., ob. 15, unt. bis 20 dick, voll, weisslich, blass violett; Ring ziegelroth; Fl. weisslich-violett, z. fest, im St. schwammig; L. 10 br., bräunlich-violett, e., ausgerandet angewachsen; Spst. gelbrothbraun; Sp. gelb, körnig, fast kugelförmig, mit einem vorgezogenen stumpfen Ende, 8,9 : 7,8; Sommer, I, Buchenwälder, Teisendorf; dem C. largus Fr. v.

C. disputabilis B. f. 148, 251; in der Grösse und Form s. veränderlich; H. bis 60 br., gewölbt, mit oder ohne Buckel, auch glockenförmig, klebrig, dottergelb; St. voll, bis 100 h., 5—15 br., unten verdickt, aber auch verdünnt, weiss; L. bis 15 br., z. g., gelblich lilafarben, etwas herablaufend oder ausgerandet angewachsen; Ring gelbroth; Fleisch weiss; Spst. gelbbraun; Sp. 8,9 : 6,7, fast kugelig, mit einer vorgezogenen Spitze, gelb, rauh; dem C. Riederi Weinm. v.; Sommer, Herbst, I, II, IV a.

C. percognitus B. f. 252; H. gewölbt, dann ausgebreitet u. gebuckelt, bis 90 br., klebrig, glatt, gelbbraun, mit dunklerer M.; St. voll, 50 h., in der M. meist (bis zu 30) verdickt, wie der H. gefärbt; L. 12 br., z. g., ausgerandet angeheftet, schmutzig ocherfarben; Fl. schmutzig gelblich-weiss; Spst. rothbraun; Sp. zitronenförmig, rauh, goldgelb,

*) Die nachfolgend angewendeten Standortsbezeichnungen und sonstigen Abkürzungen finden sich bereits im Botanischen Centralblatt. Bd. LXXIII. No. 5. p. 129 u. f. erklärt.

14 : 8; Herbst, IV a, Siebentischwald bei Augsburg; dem C. latus Batsch. v.

C. saporatus B. f. 369; H. klebrig, röthlich-semmelfarbig, gegen den R. heller, 120 br., gewölbt, meist breit gebuckelt, mit eingebogenem, fast eingerolltem R.; St. 110, h., 20 br., voll, unten dick knollig, weisslich; L. g., blass weisslich-semmelfarben, dann grau-fleischfarben, 6 br., abgerundet oder ausgerandet angeheftet bis angewachsen; Fl. weiss, mild, von angenehmem Geschmacke; Spst. braunrothgelb; Sp. 12,13 : 6,7, glatt, gelb, länglich rund, an einem Ende zugespizt, manchmal an beiden; dem C. glaucopus Schaeff. v.; Herbst, III, Epagny, Tannenwäldchen am Sarine-Ufer.

C. fibrosipes B. f. 336; H. klebrig, etwas faserig, pomeranzenfarbig, gewölbt, mit wenig gebuckelter oder vertiefter M., St. voll, faserig, anfangs etwas violett, dann weisslich, gelb, 80 h., 20 br., mit knolliger Basis; L. g., lila, violett, rothgelb, 8 br., abgerundet oder ausgebuchtet angeheftet bis angewachsen; Fl. weisslich, gelblich; Spst. rothbraungelb; Sp. 8 : 4, gelb, goldgelb, länglich rund, kaum zugespitzt; II, IV b, Wälder bei Immenstadt u. Augsburg; dem C. glaucopus Schaeff. v.

C. odorativus B. f. 371; H. löwengelb angedrückt feinfaserig, 110 br., gewölbt; St 90 h., 20 br., voll, unt. knollig, gelblich weiss; L. g., graubläulich, in's Ocherfarbige übergehend, 10 br., abgerundet angeheftet; Fl. ob. u. unt. im St. gelblichweiss, mitten im St. bläulich, wie die Blüten der Saponaria officinalis riechend; Spst. rothgelb; Sp. 8 : 4, elliptisch, an einem Ende zugespitzt, gelb; dem C. pansa Fr. v.; III, Epagny, Tannenwälder.

C. lilacinopes B. f. 337; H. klebrig, pomeranzenfarbig, gewölbt, dann ausgebreitet und breit, flach gebuckelt, 80 br.; St. 90 h., 10—15 br., voll, kaum hohl, unten knollig verdickt, lila, nach unt. weisslich; L. g., graulila, rothbraun, violett, graurothbraun, 5 br., ausgerandet oder abgerundet angeheftet bis angewachsen; Fl. blass lila, unt. im St. schmutzig gelblich; Spst. braunrothgelb; Sp. 12,14 : 7,9, länglich rund, an einem Ende kurz zugespitzt, rauh, goldgelb; dem C. pansa Fr. v.; IV b, Kobelwald (Fichtenwald) bei Augsburg.

C. caesio-cyaneus B. f. 339, 362; H. halbkugelförmig, dann ausgebreitet gewölbt, 100 br., klebrig, glatt, kaum faserig; St. voll, 70 h., 25 br., unt. dick knollig, weisslich graublau; Ring rothbraun; L. 7 br., g., z. g., graublau, dann in's zimmtfarbige übergehend, ausgebuchtet angewachsen; Fl. ohne besonderen Geruch, blass graublau; Spst. ochergelb; Sp. 8,10 : 4,5, gelb, glatt, länglich rund mit verschmälerten Enden; Herbst, gemischte Wälder, I, II, Teisendorf, Hindelang; dem C. coerulescens Fr. v.

C. canolilacinus B. f. 340; H. klebrig, graulila, in der M. bräunlich, 100 br., halbkugelig, dann gewölbt; St. ebenfalls graulila, unt. heller, bis weisslich, voll, 120 h., ob. 10 br., nach unt. sich verdickend, mit knolliger Basis; L. z. g., br. angewachsen, etwas abgerundet, bis 20 br., zimmtfarben; Fl. weisslich, blass graulich; Spst. rothgelb; Sp. 8 : 6, gelb, länglich rund, fast kugelförmig, mit einem kurz zugespitzten Ende; dem C. coerulescens Fr. v.; Herbst, IV c.

C. extricabilis B. f. 15; H. halbkugelig, dann ausgebreitet mit erhöhter oder vertiefter M., 50 br., gelb, gelblich, klebrig; St. voll, 100 l., ob. 5 br., sich nach unt. fast dreifach verdickend, weisslich, blass gelblichweiss; L. 8 br., ausgebuchtet angewachsen, z. g., gelblich, gelbröthlich; Ring gelbroth; Fl. weiss; Spst. gelbbraun; Sp. 8,10 : 6,7, kugelförmig mit einem kurz zugespitzten Ende, goldgelb, rauh; dem C. vitellinopes v. B. Secr. v.; Sommer, Herbst, II, IVb u. IVc, Nadelwälder.

C. frandulosus B. f. 18; H. gewölbt, zuletzt mit eingedrückter M., 100 br., klebrig, rothgelb, gegen den R. heller; St. voll, 110 h., ob. 10, nach unt. doppelt so br., fahlgelb; L. z. e., abgerundet oder ausgebuchtet angewachsen, fahl gelblich, zuletzt satt gelbroth, 8 br.; Fl. weisslich, gelbröthlich, ohne besondern Geruch und Geschmack; Spst. rothgelb; Sp. 12,14 : 6,8, länglich rund mit einem zugespitzten Ende, goldgelb, rauh; dem C. orichalceus Batsch v.; IVa, im Siebentischwalde (Nadelwald) bei Augsburg.

C. odorifer B. f. 40, 149, 342; H. gewölbt, mit gebuckelter, seltener mit eingedrückter M., 110 br., klebrig, gelbroth, gegen den R. heller; St. voll, 110 h., ob. 20 br., unt. knollig verdickt, blassgelb, gelbgrünlich, etwas rothfaserig; L. 10 br., z. g., röthlich, dann bräunlich gelb, abgerundet oder ausgebuchtet angewachsen, manchmal fast herablaufend; Fl. gelblich, messingfarbig, stark nach Anis riechend; Spst. rothbraun; Sp. 10,14 : 6,8, an beiden Enden stumpf verschmälert, beinahe zitronenförmig, rauh, goldgelb; dem C. orichalceus Batsch v.; I, II, III, IVa in Nadelwäldern.

Myxacium. C. griseolilacinus B. f. 344; H. 55 br., gewölbt, in der M. gebuckelt, selten etwas eingedrückt, klebrig, lila, graulila; St. voll, 90 h., ob. 10, unt. doppelt so br., klebrig, wie der H. gefärbt; Ring fuchsroth; L. ausgerandet angewachsen, 7 br., e., z. e., lila bis braunröthlich; Fl. blass lila; Spst. ochergelb; Sp. 8 : 6, gelb, fast kugelförmig, mit einem kurz vorgezogenen Ende; dem C. Archeri Berk. v.; Herbst, IVb, bei Augsburg, Nadelwälder.

C. subflexuosus B. f. 345, 345a, 372; H. gewölbt, mit breit gebuckelter M., klebrig, gelb, gegen den eingebogenen, fast eingerollten R. heller, 90 br.; St. voll, 90 h., ob. 10 br., nach unt. verdickt, weisslich, etwas lila, klebrig, schleimig; Ring zinnoberroth; L. z. e., fleischrothviolett, ausgebuchtet angewachsen, 8 br.; Fl. ob. weissgelblich, dann im Stiel weisslich lila und unt. gelblich; Spst. röthlichgelb; Sp. 9,10 : 7,8, goldgelb, rauh, fast kugelförmig, mit einem kurz zugespitzten Ende; Herbst, Nadelwälder, II, III, IVc; dem C. sphaerosporus Peck v.

C. subluteolus B. f. 346; H. u. St. klebrig; H. weisslich dottergelb, gewölbt, mit gebuckelter oder unregelmässig gestalteter M., 60 br.; St. klebrig, etwas heller als der H., 10 br., 60 h., voll; Ring ziegelroth; L. ausgerandet angeheftet bis angewachsen, 8 br., blass röthlich gelb; Fl. weisslich, kaum gelblich; Spst. ochergelb, honiggelb; Sp. 8 : 4, blassgelb, länglich rund; dem sphaerosporus Peck v.; IVb, Nadelwälder, Herbst.

C. electrinus B. f. 329; der ganze Pilz s. klebrig; H. bernsteinfarbig, in der M. gelbbräunlich, gelbrothbraun, 50 br., glockenförmig,

dann ausgebreitet, mit durchscheinenden L.; St. 90 h., 8 br., wenig hohl, oder voll gelbbraun weisslich, unt. dunkler; L. z. g., z. dick, zimmtfarben, breit angewachsen, nur wenig ausgebuchtet; Fleisch wie der St. gefärbt; Spst. rothbräunlich-gelb; Sp. 12,14 : 7, goldgelb, länglich-rund mit einem oder zwei verzogenen Enden; dem livido-ochraceus Berk. v.; Herbst, IVc.

C. egerminatus B. f. 39; H. u. St. klebrig; H. blass braungelb, glockenförmig, sich nur wenig ausbreitend, 60 br.; St. weiss, kaum lilafarben, voll, 100 h., 10 br., sich nach unten nur wenig verdickend; L. 6 br., z. g., wellig, gezähnt, blass bräunlich, ausgebuchtet, fast herablaufend; Ring gelbbraun; Fl. am St.-R. blass lila, sonst blassgelb bis bräunlich; Spst. gelbbraun; Sp. 12,14 : 8,10, gelb, länglich rund, mit einem oder zwei vorgezogenen Enden; Herbst, II, auf dem Hochgrat; dem vorigen v.

C. fulvo-luteus B. f. 348; H. u. St. klebrig; H. dottergelb, mit dunklerer M., 50 br., gewölbt u. in der M. meist eingedrückt; St. voll, 100 h., 10 und in der M. oft bis 14 br., weisslich, nach ob. violett; Fl. weisslich, gelblich; Spst. gelbroth; Sp. 9 : 8, goldgelb, rauh, fast kugelförmig, mit einem vorgezogenen Ende; Herbst, IVb, Nadelwälder; dem C. illibatus Fr. v.

C. politulus B. f. 257; H. u. St. klebrig; H. 60 br., glockenförmig, dann ausgebreitet, gewölbt u. gebuckelt, violettgrau, blaugrau mit gelblicher M., s. fein faserig; St. 100 h., ob. 6, unt. 12 br., aber auch verdünnt, blasser als der H., bis weisslich, voll; L. 8 br. g., zimmtfarbig, abgerundet oder ausgebuchtet angewachsen; Fl. weisslich, blass gelbröthlich; Spst. ochergelb; Sp. 8 : 6, gelb, rauh, fast kugelförmig, mit einer vorgezogenen kurzen Spitze; dem C. epipolens Fr. v.; Herbst, IVc.

Inoloma. C. opimatus B. f. 259; H. 70 br., halbkugelförmig, mit tief eingerolltem Rande, goldgelb, honiggelb, angedrückt faserschuppig; St. 50 h., in der verdickten M. 20 br., weisslichgelb, voll; Ring gelblich; L. 5 br., entfernt, gelblich, röthlichgelb, graubraungelb, abgerundet angeheftet bis angewachsen; Sp. gelb, rund, mit einer vorgezogenen kurzen Spitze, 8 : 6; I, gemischte Wälder; dem C. opimus Fr. v.

C. albidocyaneus B. f. 159; H. 120 br., gewölbt, stahlblau, violettblau, gestreift; St. 90 h., 30 br., weiss und etwas — namentlich nach unten — violett, voll; Schleier weiss; L. 7 br., g., z. g. angeheftet bis etwas angewachsen, blass bräunlich, gelbbraun, gelbgrau; Spst. gelbbraun; Sp. 10,12 : 4,6, länglich rund mit fast zugespitzten Enden; Herbst, I, IVb, gemischte Wälder; dem C. argentatus Pers. v.

C. perrarus B. f. 349 u. 349a; H. nicht klebrig, fein faserig, schmutzig, ochergelb, braungelb, gewölbt u. flach gebuckelt; St. seidenglänzend, etwas gewellt, grauviolett, 120 h., 10 br., unt. knollig verdickt, voll; L. g., grauviolett, wenig abgerundet angewachsen; Fl. oben im H. u. unt. im St. weisslich, sonst violett, nach Mehl riechend; Spst. rothbraungelb; Sp. 10,11 : 6, goldgelb, mit vielen kleinen Tröpfchen, an beiden Enden zugespitzt; dem C. muricinus Fr. v.; Herbst, IVa, Au bei Inningen.

C. fuscoviolaceus B. f. 44, 47, 189; H. 100 br., gewölbt, auch flach eingedrückt, blass lilafarben bräunlich, bräunlich violett; St.

voll, 110 h., ob. 20, unt. 35 br., weisslich violett; Ring rothbräunlich; L. 15 br., deutlich abgerundet, z. g., bräunlich lila, braunviolett; Fl. blass violett; Spst. gelbbraun; Sp. 9,12 : 4,6, gelb, länglich rund, an beiden Enden zugespitzt; dem C. alboviolaceus Pers. v.; Herbst, I, IVd, gemischte Wälder, am häufigsten unter Buchen.

C. hircosus B. f. 48; alles seidenglänzend; H. 60 br., gewölbt, lila, röthlich violett; St. 100 h., ob. 20 br., nach unt. verdickt, fleischig, voll; Ring braun; L. lilafarben, dann gelbbraun, abgerundet angewachsen, 6 br.; Fl. weisslich, blasslila, bräunlich, von unangenehmem Geruche; Spst. gelbbraun; Sp. 10 : 4,5, länglich rund, mitunter etwas verbogen; dem C. hircinus Fr. v.; Herbst, I, IVb, gemischte Wälder.

C. interspersellus B. f. 6, 150; H. faserig, glockenförmig, dann ausgebreitet, 60 br., violett; St. 100 h., ob. 5 br., nach unt. verdickt, stets etwas hohl, faserig, seidig glänzend; L. z. g., blass violett, ausgerandet angewachsen, 6 br., Fl. lila, violett; Spst. gelbbraun; Sp. 10 : 8, beinahe kugelig, mit einer vorgezogenen kurzen Spitze, goldgelb, rauh; dem vorigen v.; im Herbst nicht selten, jedoch nur in IVd zwischen Sphagnen.

C. collocandus B. f. 19C, 375; H. 80 br., trocken, faserig, glockenförmig, zuletzt flach gewölbt oder flach eingedrückt, röthlich violett, dann von der M. aus in's Ochergelbe spielend. St. voll, 100 h., nach unt. verdünnt, aber auch bis 20 verdickt, röthlich violett, aber blasser als der H.; L. 8 br., z. e., abgerundet oder ausgerandet angewachsen, lilaviolett; Fl. violett, nur unt. im St. etwas weisslich oder gelblich; Spst. gelbroth; Sp. 8,9 : 6,7, goldgelb, fast kugelig, mit kurz zugespitztem Ende, auch rauh vorkommend; dem C. interspersellus s. v.; I, II, III, IVa, IVd, Herbst, Nadelwälder.

C. effictus B f. 37; alles lila oder violett, doch der H. auch in's Gelbbraune spielend; H. glockenförmig, dann ausgebreitet mit flacher oder gebuckelter M., 70 br.; St. 100 h., 10 br., feinfaserig, seidenglänzend, voll; L. z. g., ausgerandet angewachsen, fast herablaufend; Spst. gelbrothbraun; Sp. gelb, goldgelb, 8 : 4, länglich rund, oft an einem Ende verschmälert; den beiden vorigen v., aber von denselben namentlich wegen der Sporenverschiedenheit zu trennen; Herbst, Nadelwälder, IVa u. IVb.

C. recensitus B. f. 59; H. u. St. braun bis dunkelbraun, etwas weisslich faserig; H. 90 br., gewölbt mit eingerolltem Rande u. verflachter oder wenig gebuckelter M.; St. voll, 140 h., ob. 15 br., sich nach unt. fast knollig verdickend; Fl. geruchlos, bräunlich; L. zuletzt e., rostbraun, ausgerandet angewachsen, 10 br.; Sp. 7,9 : 4,5, gelb, länglich rund; IVb, im Herbst in gemischten Wäldern; dem C. tophaceus Fr. v.

C. flocceoso-fibrillosus B. f. 350; H. u. St. mit fleischfarbigem Grundton; H.-M. braunroth, gegen den R. hin angedrückt flockigfaserig; auch der St. mit braunrothen Faserschuppen; H. halbkugelförmig, auch fast glockenförmig, dann ausgebreitet. 50 br., St. voll, 60 h., ob. 6 br. nach unt. verdickt; L. 7 br., abgerundet oder ausgerandet angewachsen, röthlich zimmtfarben, Fl. schmutzig zimmtfarben;

Sp. 8 : 6, gelb, fast kugelförmig, mit einem vorgezogenen Spitzchen; dem C. aimatochelis Bull. v.; Herbst, II, Nadelwälder.

C. mellinus B. f. 351; H. nicht klebrig, faserschuppig, schmutzig, honiggelb, halbkugelförmig, 80 br., St. voll, heller honiggelb, weissfaserig beringt, 70 h., 20 br., nach unt. verdickt, fast knollig; L. zuerst heller honiggelb, dann schmutzig honiggelb, zuletzt zimmtfarben, angeheftet, kaum angewachsen; Fl. honiggelb bis bräunlich honiggelb; Spst. rothbräunlich; Sp. 10 : 8, dunkel goldgelb, sehr rauh, fast kugelförmig, ohne vorgezogene Enden; dem C. squamulosus Peck v.; Sommer, Herbst, Nadelwälder, II.

Dermocybe. C. evestigiatus B. f. 32; H. glockenförmig, dann ausgebreitet und gebuckelt, dazu manchmal in der M. ein wenig eingedrückt, 60 br., mit eingerolltem R., weiss, weisslich oder s. blass semmelfarben matt; St. 80 h., in der M. bis 15 br., ob. u. unt. schmaler, voll, weisslich; Ring gelbröthlich, grell zimmtfarben; L. z. e., blass gelb, zimmtfarben, 12 br., ausgerandet angewachsen; Fl. weiss; Spst. gelbbraun; Sp. 6,8 : 4, länglich rund; dem C. decumbens Pers. v.; Herbst, IV b, Nadelwälder.

C. submyrtillinus B. f. 264; H. 25 br., bräunlich, ochergelbbraun, gewölbt, kaum gebuckelt; St. voll oder wenig hohl, 70 h., ob. 5, unt. 10 br., weisslich; L. 3 br., z. g., angeheftet, lila, violett; Fl. weisslich, unt. im St. etwas violett; Spst. röthlich gelb; Sp. kugelrund, 6 μ im Durchmesser goldgelb mit kaum bemerkbaren Spitzchen; dem C. myrtillinus Fr. v.; Herbst, IVd, zwischen Sphagnen.

C. constantissimus B. f. 364; H. etwas glänzend, rothgelb, satt rothgelb, gewölbt, in der M. oft verflacht, 50 br.; St. 70 h., ob. 14 breit, nach unt. verdickt u. zuletzt oft noch verdünnt, ob. heller, unt. löwengelb mit mehr oder weniger deutlichen faserigen Bändern; L. z. g., 8 br., angewachsen, rothbraungelb; Fl. ochergelb-weisslich; Spst. löwengelb; Sp. sattgelb, körnig bis rauh, 8 : 6, sonach fast kugelförmig, dazu mit einem kurz vorgezogenen Ende; I, Waldwiesen, Herbst; dem C. spilomeus Fr. v.

C. apparens B. f. 62, 198; H. glockenförmig oder nur gewölbt, zuletzt ausgebreitet, 50 br., dunkel rothbraun, dunkel purpurbraun; St. 100 h., 10 br., und wellig bis zu 20 verdickt, aber auch in gleicher Breite verlaufend, und dann nur unt. verdickt, zinnoberroth mit braunem Anflug, voll; L. ausgerandet angewachsen, 6 br., dunkelbraun, braunviolett, oft wellig, e.; Fl. schmutzig gelbroth bis braunviolett; Spst. braunroth; Sp. 8,9 : 4,5, länglich rund, nur an einem Ende u. nur wenig zugespitzt, gelb, goldgelb, etwas rauh; dem C. anthracinus Fr. v.; II, IVb, Nadelwälder, Herbst.

C. arduus B. f. 365; H. goldgelb, bräunlichgelb, 70 br., gewölbt, meist mit eingedrückter M.; St. voll, 100 h., ob. 15, nach unt. oft dreimal so breit, weisslich, braungelblichweiss; L. z. e., wie der Schleier röthlich oder bräunlichgelb, 15 br.; Fl. gelblich messingfarben, mit Rettichgeruch; Sp. gelb, zuletzt rauh, 10 : 8, kugelrund mit einem kurz zugespitzten Ende; dem C. cinnamomeus Linn. v.; Herbst, gesellschaftlich auf Waldwiesen, I.

C. melleifolius B. f. 273; H. halbkugelig, 35 br., faserig, strohgelb, honiggelb, fein faserig; St. voll, 40 h., ob. 8, unt. 12 br.,

dann verdünnt, von derselben Farbe wie der H.; L. 5 br., g., z. g., wie der übrige Schwamm stroh- bis honiggelb, abgerundet angeheftet; Fl. weisslich, schmutzig gelblichweiss, etwas fleischfarben; Spst. braunrothgelb; Sp. kreisrund, 6 μ im Durchmesser, goldgelb; dem C. cinnamomeus Linn. v.; Herbst, II, Bergwiesen.

C. subinfucatus B. f. 67; H. 60 br., gewölbt, auch gebuckelt, fein faserschuppig, röthlichgelb; St. 130 h., ob. 8, unt. 15 br., ob. weisslich, sonst schwefelgelb, mit braunröthlichen Schleierresten; L. 8 br., zimmtfarben, nicht s. g., gelbröthlich bis bräunlich, ausgerandet angewachsen; Fl. schmutzig röthlichgelb; Spst. braun; Sp. nahezu kugelrund, 6 μ im Durchmesser; dem C. infucatus Fr. v.; Herbst, Nadelwälder IVa.

C. fucosus B. f. 74; H. halbkugelig, gewölbt, mit flacher oder gebuckelter M., gelb, etwas glänzend, 80 br.; St. 100 h., ob. 6 br., unt. verdickt, weisslich, fleischig; Ring fuchsroth; L. 20 br., ausgerandet angewachsen; z. zahlreich, gelbröthlich, bräunlich; Fl. weiss, weisslich, ohne Geruch u. Geschmack; Spst. braun; Sp. 9,10 : 8, fast kugelförmig, rauh; Herbst, IVb, gemischte Wälder; dem C. infucatus Fr. v.

C. fucilis B. f. 65, 199; H. glockenförmig, dann ausgebreitet, auch halbkugelig, gelblichweiss, schwefelgelb u. oft mit etwas röthlicher M.; St. 140 h., ob. 20 br., unt. fast knollig verdickt, wie der H. gefärbt; L. e, gelblich, gelbroth, 15 br., ausgerandet angewachsen; Fl. weisslich, gelblich, ohne Geruch und Geschmack; Spst. braunrothgelb; Sp. 12,16 : 6,8, goldgelb, rauh, länglich rund, nicht selten mit etwas vorgezogenen Enden; dem C. infucatus Fr. v.; nur in IVa, und zwar im Spätherbste.

Telamonia. C. praesignis B. f. 332; H. nicht klebrig, faserig, gelbrothbraun, 80 br., glockenförmig dann ausgebreitet; St. voll, fast 200 h., ob. 10, nach unt. doppelt so br., weisslich, namentlich nach unt. mit weisslichen unregelmässig bandförmig verlaufenden Fasern besetzt; L. g., gelbroth, gelbrothbräunlich, angewachsen, 12 br., Fl. schmutzig weisslich, rothbraungelblich; Spst. rothgelb; Sp. goldgelb, 11,12 : 6, länglich rund mit einem verschmälerten Ende; dem C. macropus Fr. v.; zwischen Moosen, gemischte Wälder, IVb, Herbst.

C. abiegnus B. f. 175, 311; H. 40 br., gewölbt, etwas gebuckelt oder vertieft, gelbroth, rothbraun, matt glänzend, glatt; St. 90 h., ob. 10, unt. 20 br., blass gelbröthlich mit wolligen Ringfasern, voll oder hohl; L. 8 br., ausgerandet angewachsen, z. g., zimmtfarben röthlich, fast rothbraun; Fl. weisslich; Spst. gelbroth; Sp. 8 : 6,7, fast kugelrund, mit einem wenig vorgezogenen Ende, gelb; dem C. licinipes Fr. v.; Herbst, I, IVb, Nadelwälder.

C. refectus B. f. 72, 202, 245; H. lilagrau, braungrau, oft mit gelblicher M., 60 br.; St. voll, 130 h., ob. 8, nach unt. s. verdickt, doch am Grunde wieder verdünnt, blass violett bis weisslich; L. ausgerandet angewachsen, z. e., lilagrau, braungrau, nicht selten mit hellerer Schneide; Fl. weisslich, blass violett, röthlich grau; Spst. gelbbraun; Sp. gelb, 8,9 : 5,6, länglich rund, nur an einem Ende u. auch hier nur

wenig verschmälert; dem C. quadricolor Scop. v.; Herbst, in Wäldern unter Buchen, I, IV b.

C. fundatus B. f. 78, 313; H. gewölbt, wenig gebuckelt, schwach seidig glänzend, gelbgrau bis graubraun, 80 br.; St. voll, 110 h., ob. 8, unt. doppelt so br., blass violett, gleichfalls, wie der H., etwas seidig glänzend; L. 8 br., ausgebuchtet angewachsen, z. e., zimmtfarben; Spst. gelbbraun; Sp. 12,14 : 6,7, länglich rund, an einem Ende unregelmässig verzogen, gelb, etwas rauh; dem vorigen v.; Nadel- u. gemischte Wälder, I, IV a, IV b, Herbst.

C. inurbanus B. f. 103, 315; H. 80 br., glockenförmig oder halbkugelig gewölbt, faserig, röthlich-gelb; St. voll, sich später zum Hohlen neigend, 120 h., ob. 10, unt. 25 br., schmutzig weissbräunlich, ob. u. unt. heller; L. 12 br., abgerundet, weniger häufig ausgebuchtet angewachsen, rothbraun, oft wellig verlaufend, z. g.; Fl. blass weissbräunlich; Spst. gelbbraun; Sp. 10,12 : 6,7, gelb, goldgelb, auch rauh, länglich rund, mit einem vorgezogenen Ende; gemischte Wälder IV b, Herbst; dem C. haematochelis Bull. v.

C. fulvocinnamomeus B. f. 203; H. 40 br., glockenförmig, dann ausgebreitet, wie alles Uebrige auch blass ziegelroth, röthlich zimmt- oder fleischfarben, das Fl. etwas blasser; St. 80 h., 6 br., nach unt. kaum verdickt, voll, ob. weisslich; L. 5 br., angewachsen, etwas ausgerandet, z. e.; Sp. gelb, 10 : 6, länglich rund, an einem Ende verschmälert; Herbst, Buchenwälder, I.

C. annexus B. f. 84, 95, 247; H. glockenförmig, auch halbkugelig, 60 br., rothbraun, matt; St. rothbraun, dazu weissfaserig, 100 h., 12 br., nach unt. nur wenig verdickt; L. 10 br., angewachsen, oft auch ausgerandet, e., gelblich braunroth; auch das Fl. braunroth; Spst. rothbraungelb; Sp. 10,12 : 6,8, gelb, wenig rauh, länglich rund, an einem Ende wenig zugespitzt; dem C. punctatus Pers. v.; Herbst, Buchenwälder, IV b.

C. separabilis B. f. 81, 116; H. glockenförmig, dann gewölbt u. gebuckelt, matt, rothgelbbraun, rothbraun, 100 br.; St. 140 h., 12 br., unregelmässig, bald in der M., bald nach unt. verdickt, rothbraun, weissfaserig, voll; L. 18 br., ausgerandet angewachsen bis fast herablaufend, n. g., bräunlich rothgelb, bald gerade, bald wellig oder gezähnt verlaufend; Fl. bräunlich, blass rothbraun; Spst. gelbbraun; Sp. 8 : 4, gelb, nicht rauh, von länglich runder Form, Enden nicht oder unbedeutend verschmälert; Herbst, gemischte Bestände, IV b.

C. sporadicus B. f. 108; H. gewölbt, meist mit eingedrückter M., 100 br., braunroth; St. 110 h., 15 br., nach unt. wenig verdickt, heller als der H., voll oder etwas hohl; L. 15 br., z. g., zimmtfarben, rothbraun, ausgerandet angewachsen; Fl. fleischfarben bis rothbraun; Spst. braungelb; Sp. 6,8 : 5,6, fast kugelförmig, mit einem nur wenig vorgezogenen Ende, goldgelb, etwas rauh; dem C. injucundus Weinm. v.; Herbst, II, IV a, Nadelwälder.

C. fagincti B. f. 226; H. 90 br., gewölbt mit flach eingedrückter M. u. dünnem Fleische, gelbbraun, braun, kaum faserig, rissig schuppig, St. 110 h., ob. 15, unt. 30 br, faserig, ob. weisslich, nach unt. weissbräunlich, mit unregelmässig verlaufendem braunem Gürtel; L. 20 br., ausgerandet angewachsen, e., ochergelb, dunkel ochergelb, braun-

gelb; Fl. weissbraun; Sp. gelbbraun, 10 : 8, rauh; I, Buchenwälder, Herbst; dem C. brunneus Pers. v.

C. alulaceo-fulvus B. f. 331; H. 100 br., gewölbt, breit gebuckelt, fein faserig, fast glatt, bräunlich, zimmtfarben-röthlich, isabellfarben-rothbraun; St. heller, namentlich gegen unt. hin, voll, 100 h., ob. 20 br., nach unt. manchmal sogar knollig verdickt, fein weissfaserig; L. 12 br., z. e., isabellfarben, rothbraun, ausgerandet angewachsen; Fl. isabellfarben, blass braunröthlichgelb; Spst. röthlichgelb, zimmtfarben; Sp. gelb, bräunlichgelb, 6,8 : 5,6, fast kugelförmig, mit einem vorgezogenen Ende; dem vorigen v.; Herbst, IV d, II, in Mooren.

C. subcarnosus B. f. 214; H. 50 br., gewölbt, mit etwas eingedrückter M., violettbraun, rothbraun; St. 40 h., 7 br., weisslich rothbraun, faserig, hohl; L. 6 br., angewachsen, etwas ausgerandet, z. e., rothbraun, grau rothbraun; Spst. gelbbraun; Sp. 6 : 4; I, gemischte Wälder, Herbst.

C. nexuosus B. f. 92; H. glockenförmig, dann ausgebreitet, faserig, meist seicht grubig gefurcht; St. weisslich, seidig glänzend, etwas wellig, 130 h., ob. 7 br., nach unt. bis auf's Doppelte verdickt; L. nicht s. g., matt gelbbraun, 10 br., ausgerandet angewachsen; Schleier vergänglich, gelbbraun; Sp. 6,8 : 5,6, fast kugelförmig, mit einem vorgezogenen Ende, gelb, etwas rauh; dem C. melleo-pallens Fr. v.; IV d, Herbst.

C. inconsequens B. f. 88; H. 30 br., glockenförmig, dann ausgebreitet, undeutlich faserig, grauröthlich, mit weisslichem R.; St. 90 h., 4 br., unt. auch bis 10 verdickt, weisslich lila, seidenglänzend, voll; L. 5 br., ausgerandet, e., oft gezähnt-gefranzt, graubraun, dunkelbraun; St.-Fl. bräunlich, gegen den R. weisslich, ohne Geruch u. Geschmack; dem C. flexipes Fr. v.; Spst. rothbraun; Sp. 14 : 7,8, länglich rund; Herbst, II, in Nadelwäldern.

C. assumptus B. f. 156; H. u. St. zumeist lilafarben, blassviolett, mit gelblicher H.-M., St. ob. u. unt. weisslich; H. u. St. faserig, H. 15 br., glockenförmig; St. 40 h., ob. 2, unt. 7 breit, fast knollig, voll; L. 3 br., gedrängt, ausgerandet angeheftet bis angewachsen, weisslich grau, lilafarben; Sp. länglich rund, 10 : 4, gelb; dem C. iliopodius Bull. v.; Herbst, Buchenwälder, I.

C. quaesitus B. f. 104; H. glockenförmig, gewölbt, gelbroth, mit dunklerer M. und hellerem R., kaum faserig, 70 br.; St. 150 h., ob. 12 br., nach unt. über doppelt so dick, oft zu einem länglichen Knollen erweitert, unt. weisslich, nach ob. violett; L. angewachsen, auch etwas ausgerandet, 10 br., z. g., matt zimmtfarben; Fl. schmutzig gelbröthlich, von unangenehmem scharfem Geruch und bitterem Geschmack; Spst. gelbbraun; Sp. 8,10 : 4,5, länglich rund; dem C. hemitrichus Fr. v.; Herbst, IV c.

C. definiendus B. f. 354; H. nicht klebrig, fein faserig, braunrothgelb, glockenförmig, dann ausgebreitet mit flachem Buckel, 75 br.; St. voll, weisslich, mit gelblich rothbraunen Fasern und Faserflecken, ob. 6, unt. doppelt so br.; L. 6 br., g., angewachsen, bald abgerundet, bald ausgebuchtet, ochergelb rothbräunlich, rostfarben; Fl. weisslich, etwas bräunlichgelb; Spst. braun rothgelb; Sp. 8,9 : 6,7, rauh goldgelb, fast

kugelförmig, mit einem vorgezogenen Ende; Herbst, IVb, Nadelwälder; dem C. iliopodius Bull. v.

Hydrocybe. C. subcandelaris B. f. 317; H. pomeranzenfarben; gelbrothweisslich, feinfaserig, 60 br.; St. 50 h., 15 br., voll, oft oben dünner u. nach unt. verdickt, weiss; L. g., z. g., ausgerandet oder abgerundet, wenig angewachsen, meist angeheftet, gelblich weiss, ocherfarben; Fl. weiss; Spst. rothgelb; Sp. 5,6 : 3,4, gelb, länglich rund; auch gesellschaftlich bei einander wachsend; dem A. candelaris Fr. v.; I, IVb, Herbst, Wälder.

C. redactus B. f. 120; H. fast halbkugelförmig, aber auch wellig gewölbt, mit wenig vertiefter oder erhöhter M., 40 br., braun bis s. dunkelbraun; St. schmutzig weisslich, 70 h., ob. 8, unt. doppelt so breit, voll oder nur s. wenig hohl; L. 5 br., abgerundet oder ausgebuchtet angewachsen, e., erst gelblich, dann braun; Fl. schmutzig gelb. bräunlich; Sp. länglich rund, rauh, gelb, 9,10 : 6; dem C. Hofetii Weinm. v.; Herbst, Nadelwälder, II.

C. divulgatus B. f. 117; H. unregelmässig gewölbt, fleischfarben weisslich, matt röthlichgelb, 120 br.; St. ob. 15 br., nach unt. verdickt, weisslich, voll; Schleier weiss; L. z. e., bräunlich, ausgerandet angewachsen, 15 br.; Fl. weiss, bräunlich; Spst. gelbbraun; Sp. 8,10 : 5,6, länglich rund; dem C. Hofetii Weinm. v.; Herbst, Nadelwälder, II.

C. illepidus B. f. 216; H. 80 br., gewölbt, sich verflachend, mit s. fleischiger M., rothgelb, M. bräunlich; St. 70 h., ob. 12, unt. 20 br., weisslich, blass violett, voll; L. 5 br., angewachsen, g., dunkel zimmtfarben; Fl. weisslich; Spst. gelbbraun; Sp. 10 : 4, gelb, länglich rund, an einem Ende zugespitzt; dem C. cypriacus Fr. v.; I, gemischte Wälder.

C. luxuriatus B. f. 143, 249; H. glockenförmig, dann ausgebreitet gewölbt mit z. spitzem Buckel, gelbroth, faserig u. wie auch der St. etwas seidenglänzend; St. 100 h., 6 br., gleichmässig dick oder nach unt. etwas verdickt, hohl; L. 10 br., g., z. g., gelb, röthlich gelb, zimmtfarben; Fl. matt gelbroth, glänzend; Spst. gelb, zimmtfarben; Sp. 9,12 : 4,6, länglich rund, gelb; dem C. renidens Fr. v.; I, II, IVb, IVd, Herbst, Wälder.

(Schluss folgt.)

Gelehrte Gesellschaften.

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. Neue Folge. Bd. XLII. Vereinsjahr 1898/99. Nebst Beilage: 3. und 4. Anhang zu Ulrich Campell's topographischer Beschreibung des rät. Alpenlandes. gr. 8°. XXXI, 127 pp. Mit Abbildungen, 1 Tabelle, 3 Tafeln und 160 pp. Chur (Hitz in Komm.) 1899. [Lateinisch und deutsch.] M. 4.—

Société pour l'étude de la flore franco-helvétique (Société pour l'étude de la flore française transformée). Septième bulletin. (Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899. No. 8. Appendix No. IV. p. 1—13.)

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden etc.

Fischer, A., Fixirung, Färbung und Bau des Protoplasmas. Kritische Untersuchungen über Technik und Theorie in der neueren Zellforschung. gr. 8°. X, 362 pp. Mit 1 color. Tafel und 21 Abbildungen. Jena (Gustav Fischer) 1899. M. 11.—

Referate.

Matsumura, J. and **Miyoshi, M.**, Cryptogamae Japonicae iconibus illustratae; or, figures with brief descriptions and remarks of the Musci, Hepaticae, Lichenes, Fungi and Algae of Japan. Vol. I. No. 1. Tokyo (Keigyosha & Co.) 1899.

Ein dem „Phanerogamae et Pteridophytae iconibus illustratae“ von Makino vollständig analoges Werk, das sein Erscheinen dem Umstande dankt, dass es keine einschlägige Litteratur, namentlich keine gut illustrirte Cryptogamenflora dieses so reichen Landes gibt. Wie das deutsch geschriebene Vorwort mittheilt, sollen die vorliegenden Icones in erster Linie den Lehrern der Naturwissenschaften an den Mittelschulen, sowie auch den Privatbotanikern als Handatlas dienen. Die Tafeln bringen die Habitus-, sowie wichtigen anatomischen Bilder und umfassen ausschliesslich die *Bryophyten* und *Thallophyten*, während die *Pteridophyten* von Makino in der oben citirten Publication herausgegeben werden.

Die Hefte erscheinen monatlich und haben je circa 5 Tafeln, die theils nach Photographien, theils nach Handzeichnungen verschiedener Autoren hergestellt sind. Die Bilder stehen übrigens nicht immer auf der Höhe der Makino'schen Zeichnungen.

Die erste im Februar a. c. erschienene Lieferung enthält Abbildungen von:

Climacium japonicum Lindb., einer Orthotheciee (Text von Matsumura, Zeichnungen von Makino), *Sticta pulmonacea* Ach. (Text, Photographie und Zeichnung von Miyoshi), *Pleurotus ostreatus* Fries (Text und Bilder von M. Shirai), *Usnea longissima* Ach. (Text, Photographie und Zeichnung von Miyoshi und *Gelidium corneum* Lamour. (*Fucus corneus* Huds.; von Matsumura bearbeitet).

Bezüglich der übrigen Punkte hat das Werk die nämlichen Vor- und Nachtheile wie Makino's Icones, und es kann bezüglich derselben auf jenes Referat verwiesen werden.

Wagner (Karlsruhe).

Darbishire, O. V., *Chantransia endozoica* Darbish., eine neue *Florideen*-Art. (Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XVII. 1899. Heft 1. p. 13 sqq.)

Professor F. E. Weiss sammelte „bei Valencia an der Südküste von Irland“ (womit wohl Valentia Island oder Val Harbour

im südwestlichen Kerry gemeint ist) eine auf und in den Stöcken von *Alcyonidium gelatinosum* L., einer marinen Bryozoe, wachsende *Floridee*, welche die äussere Wandung des Thierstockes nach allen Seiten durchwuchert und schliesslich sogar in den lebenden Theil des Thierstockes eindringt und selbst den lebenden Polypen befällt. Verf. giebt nun eine ausführliche Beschreibung und deutsche Diagnose dieser zur Gattung *Chantransia* (D. C.) Fries gehörenden Alge und bespricht dann einige nahe verwandte Arten, nämlich *Ch. microscopica* (Näg.) Batters und deren zwei Varietäten, var. *pygmaea* Kuckuck und var. *collopoda* Rosenvinge; erstere var. wuchert im Thallus von *Porphyra laciniata* (Lightf.) C. Ag., letztere auf *Chordaria flagelliformis* (Müll.) Ag. Bezeichnend für die neue Art ist das Fehlen von farblosen Haargebilden, sowie eines deutlich ausgeprägten Basalorganes; ein solches findet sich nur bisweilen angedeutet, indem am Grunde der fertilen Aestchen eine etwas grössere basale Zelle mit dickeren Wandungen sich entwickelt.

Ausser dieser *Floridee* befällt auch die zu den *Chaetophoraceen* gehörende *Chlorophycee Epicladia Flustrae* Rke. var. *Phillipsii* Batters und die *Phaeophycee Endodictyon infestans* Gran. verschiedene Arten von *Alcyonidium* L. Neben der *Chantransia endozoica* Darb. wuchsen auf der Aussenseite der Bryozoe noch junge Pflänzchen aus verschiedenen Gattungen, wie *Delesseria*, *Polysiphonia*, *Erythrotrichia*, *Chylocladia*, *Plocamium* etc.

Auf welche Weise die neue Art in das Wirthsthier gelangt, bleibt noch zu ermitteln.

Der Abhandlung ist eine sorgfältig lithographirte Tafel mit Habitusbild und einigen Detailzeichnungen beigegeben.

Wagner (Karlsruhe).

Wille, N., Ueber die Wanderung der anorganischen Nährstoffe bei den *Laminariaceen*. (Festschrift für Schwendener. 1899. p. 321. Mit 8 Fig.)

Um die Wanderung der anorganischen Nährstoffe bei *Laminariaceen* vom Stipes in die älteren und dann in die jüngeren Blätter festzustellen, liess Verf. eine Anzahl von chemischen Analysen ausführen. Nach sorgfältiger Reinigung wurden von *Laminaria Cloustoni* und *saccharina* der Stipes (1), das junge Blatt (2), der obere Theil des vorjährigen Blattes (3) und der äusserste Theil desselben (4) getrennt analysirt (die Bedeutung der Zellen in der Tabelle ist dieselbe). Da die Zahlen der Analysen die Grundlage zu der Betrachtung des Verf.'s abgeben, so seien hier die wichtigsten Verbindungen angeführt (in % ausgedrückt):

	Laminaria Cloustoni				*Laminaria saccharina*			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Stickstoff	1,48	3,29	2,25	1,72	1,66	2,69	2,60	2,10
Kali	15,26	8,30	9,58	15,45	13,97	11,52	11,99	16,84
Natron	6,02	7,60	6,91	6,28	5,80	8,51	7,54	7,57
Kalk	1,94	0,46	1,40	1,08	1,64	0,52	0,87	1,19
Magnesia	0,94	1,14	1,30	1,14	1,09	0,83	1,25	1,28
Haloide	13,37	9,67	9,09	14,29	11,87	13,81	12,78	15,96
Schwefelsäure	2,60	2,43	3,54	4,02	1,53	2,27	2,14	2,34
Phosphorsäure	0,63	1,53	0,79	0,95	0,89	1,05	0,82	0,77
Kieselsäure	—	—	—	—	—	0,08	—	0,17
Eisenoxyd	0,019	0,011	0,008	0,018	0,027	0,024	0,025	0,034

Erstens fällt bei diesen Analysen die geringe Menge von Kieselsäure auf. Da früher 0,34—3,10 % für *Laminarien* angegeben sind, so kann diese Differenz nur durch die sorgfältigere Reinigung von allen anhaftenden Sandtheilchen und *Diatomeen*-Schalen erklärt werden.

Der Stipes stimmt im wesentlichen mit den alten Blatttheilen überein; Stickstoff, Kali, Natron, Magnesia, Chlor und Schwefel ist in geringerer, Kalk in grösserer Menge vertreten. Dagegen ist der Unterschied des neuen Blattes vom alten viel bedeutender. Im jungen Blatt ist der Aschengehalt geringer. Am reichsten mit Stickstoff und Phosphor sind die verwachsenden Theile bedacht, während mit dem Alter der Gehalt an diesen Stoffen abnimmt. Es zeigt sich also, dass gerade mit diesen beiden Stoffen die *Laminarien* öconomisch umgehen. Dies wird leicht erklärlich aus der Thatsache, dass das Meerwasser von beiden Stoffen nur wenig enthält; mit den anderen Stoffen, die im Meerwasser vorhanden sind, z. B. Magnesia, Kali etc., gehen die *Laminarien* weniger haushälterisch um. Dies geschieht im Gegensatz zu den Landpflanzen, wo wieder die letztgenannten Stoffe öconomisch behandelt werden.

Ueber die Function des Jods in den Algen konnte nichts Sicheres ermittelt werden.

Lindau (Berlin).

Jordan, Edwin O., The production of fluorescent pigment by bacteria. (The Botanical Gazette. Vol. XXVII. 1899. p. 19—36.)

Verf. sucht zu ermitteln, unter welchen Lebensbedingungen die als fluorescirend bekannten Mikroorganismen zur Bildung des charakteristischen Farbstoffes befähigt werden. Als Versuchsobjecte dienten ihm bei seinen Untersuchungen folgende sechs Arten: *Bacillus fluorescens albus, B. fluorescens tenuis, B. fluorescens mesentericus, B. fluorescens putritus, B. viridans*, (Král's Laboratorium) und *B. fluorescens liquefaciens* (aus dem Michigan See). Ueber die Eigenschaften dieser Bakterien, mit deren Schilderung der Verf. seine Arbeit einleitet, wolle man in der Originalabhandlung selbst nachlesen.

Verf. stellte fest, dass zur Bildung des fluorescirenden Farbstoffes die Gegenwart von Schwefel und Phosphor unentbehrlich ist. Bereits sehr geringe Mengen von Schwefel- und Phosphorverbindungen genügen den Bakterien. In einer Lösung, die neben 1,2 % Asparagin und 0,1 % Natriumphosphat noch 0,01 oder 0,001 % Magnesiumsulfat enhtielt, entwickelten noch alle untersuchten Mikroorganismen — ausser *B. fl. putridus* — das fluorescirende Pigment. Bei 0,00001 % zeigte nur noch *B. viridans* deutliche Farbstoffbildung.

In analogen Versuchsreihen stellte Verfasser fest, welche Quantitäten von Phosphaten erforderlich sind. In Sulfat-Asparaginlösungen mit 0,001 % Phosphat ging die Farbstoffbildung

noch gut von statten. Bei 0,0001 % blieb sie bei einigen Arten aus. — In welchen Verbindungen Schwefel und Phosphor den Bakterien geboten werden, scheint für die Farbstoffbildung von untergeordneter Bedeutung zu sein.

Die Ammoniumsalze organischer Säuren zeigen in ihrer Wirkung auf die Bakterien wichtige Unterschiede. Bernstein-, Milch- und Citronensäure Salze erwiesen sich förderlich für die Pigmentbildung. Nach ihrem „fluorescigenen" Werthe müssten die verschiedenen Verbindungen folgendermassen geordnet werden: Asparagin, Bernsteinsäure, Milchsäure, Citronensäure, Weinsteinsäure, Harnsäure, Essigsäure, Oxalsäure und Ameisensäure. Die stärkste Wirkung fällt dabei dem Asparagin zu.

Lepierre führt in seinen Untersuchungen über die Fluorescenz der Bakterien (Annales de l'Institut Pasteur. Bd. IX. p. 643) die Bildung fluorescirender Farbstoffe auf das Vorhandensein doppelt basischer Säuren und die Gegenwart von mindestens zwei CH_2 Gruppen zurück. Nach den vom Verf. mitgetheilten Beobachtungen werden Lepierre's Auffassungen sich nicht mehr aufrecht erhalten lassen.

Freie Säure im Nährmedium unterdrückt die Bildung des flourescirenden Farbstoffes. Auf Zusatz von Säuren verlieren farbstoffreiche Culturen ihr Pigment. Alkali stellt die Färbung wieder her.

Diffuses Tageslicht ist der Pigmentbildung ungünstig.

Hinsichtlich der chemischen Beschaffenheit des Nährbodens fällt das Optimum des Wachsthums einer Cultur keineswegs immer mit dem der Farbstoffproduction zusammen.

Küster (Neapel).

Fünfstück, M., Weitere Untersuchungen über die Fettabscheidungen der Kalkflechten. (Festschrift für Schwendener. 1899. p. 341.)

In einer früheren Untersuchung über die Oelbehälter der kalkbewohnenden Flechten war Verf. zu dem Resultat gekommen, dass das Oel als Secret aufzufassen sei. Zur Entkräftung der Zukal'schen Einwände, welcher es als Reservestoff erklärte, theilt Verf. in vorliegender Arbeit weitere Beobachtungen mit, die zu Gunsten seiner Auffassung sprechen.

Wenn nämlich das Oel wirklich ein Reservestoff wäre, so musste es bei Aufhebung der Assimilationsthätigkeit der Gonidien für das Wachsthum der Hyphen verbraucht werden. Um also die Thätigkeit der Gonidien abzustellen, hielt Verf. Exemplare von *Verrucaria calciseda* und *Opegrapha saxicola* mehrere Monate im Dunkeln. Vorher hatte er sich davon überzeugt, dass die Oelhyphen intact waren, ausserdem war festgestellt worden, wie tief die Hyphen in das Substrat (Kalk und Dolomit) hineingingen. Am Ablauf des Versuches waren die Gonidien noch nicht abgestorben, die Hyphen waren mehrere Millimeter tiefer in das Gestein eingedrungen und die Oelhyphen waren noch völlig intact.

Wenn auch damit die Meinung Zukals widerlegt ist, so hat Verf. für seine Ansicht in *Petractis exanthematica* eine vortreffliche Stütze gefunden. Diese Flechte besitzt nämlich *Scytonema*-Gonidien, welche durch den ganzen Thallus bis in das Gestein hinein gleichmässig vertheilt sind. In der untersten Thallusregion treten Sphaeroidzellen auf, die meist ellipsoidisch gestaltet sind und regelmässige Auftreibungen besitzen. Daneben finden sich andere von knochen- oder wurstähnlicher Form. Nach der Oberfläche zu finden sich Sphaeroidzellen von sehr regelmässiger kugeliger Gestalt, die an auffallend zarten Traghyphen sitzen. Merkwürdig ist bei dieser Flechte die Isolirtheit der *Scytonema*-Fäden. Sie erscheinen fast herausgelöst aus dem Contact und stehen nur vereinzelt mit Hyphenästen in Verbindung. Neben diesen treten nun Oelhyphen auf, die sich äusserlich in nichts von ihnen unterscheiden. Sie gleichen den *Scytonema*-Zellen in Grösse, Form und Färbung (durch grünliches Oel) und können in ganzen Reihen sich aus dem Hyphenverbande loslösen. Dadurch werden sie den Algen noch ähnlicher, unterscheiden sich aber leicht durch intensive Rothfärbung mit Alkanatinctur von ihnen. Beide Gebilde sind früher für identisch erklärt worden, so dass Steiner noch das Hervorwachsen der *Scytonema* aus den Thallushyphen behaupten konnte. In diesem Falle also lösen sich die Oelhyphen ganz aus dem Thallusverbande ab, wodurch Fünfstücks Meinung, dass das Oel nur Secret sei, ganz besonders gestützt wird.

In einem Schlusscapitel weisst dann Verf. noch einige Einwände zurück, die Zukal gegen seine Deutung der Sphaeroidzellen erhoben hatte.

Lindau (Berlin).

Correns, C., Ueber Scheitelwachsthum, Blattstellung und Astanlagen des Laubmoosstämmchens. (Festschrift für Schwendener. 1899. p. 385. Mit 8 Textfig.)

Das Laubmoosstämmchen wächst mit einer dreischneidigen Scheitelzelle. Nur bei *Fissidens*, *Phyllogonium speciosum*, *Distichium* und *Eustichia* sind zweischneidige Scheitelzellen bekannt geworden. Die Blattstellung wird dadurch zweizeilig, höchstens dass die Zeilen bisweilen schraubig gedreht sind. Trotz der Häufigkeit der dreischneidigen Scheitelzelle ist aber die rein tristiche Blattstellung nur selten. Als Beispiel wird *Hypopterygium incrassato-limbatum* angeführt und abgebildet. Es fragt sich nun, wie sich die Abweichungen von der $^1/_3$ Stellung erklären lassen.

Thatsache ist, dass die 1. Wand mit der 4., die 2. mit der 5. u. s. f. einen Winkel bildet. Dies sollte durch eine scheinbare Torsion des Stämmchens herrühren. Es handelte sich für Verf. nun in erster Linie darum, constructiv zu bestimmen, wie gross dieser Winkel sein müsse, um eine bestimmte Stellung zu erhalten und dann umgekehrt durch Messung an concreten Beispielen die etwaige Uebereinstimmung mit der Construction zu zeigen. Dabei ergaben sich dann solche Differenzen, dass ein Vorgreifen der

Segmentwand in anodischer Richtung nicht mehr zur Erklärung ausreicht, vielmehr kann die definitive Blattstellung nur durch nachträgliche Verschiebung der Segmente in seitlicher Richtung zu Stande kommen. Diese Verschiebung kommt schon in sehr frühen Stadien zur Ausführung, wenn die Stengelbildung noch nicht begonnen hat. Daher kann sich die Torsion nachher auch am fertigen Stengel nicht geltend machen. Verf. nennt diesen Vorgang „Scheiteltorsion“.

Bei anderen Laubmoosstämmchen treten aber Torsionen erst während der Streckung des Stämmchens auf. So bei *Fontinalis*. Vielfach werden beide Arten der Torsion zusammen erfolgen, namentlich wenn bei 5- und 8zeiliger Blattstellung die Zeilen gewunden sind. Als Beispiel für die Combination der beiden Torsionen führt Verf. die Flagellen von *Dicranum flagellare* und *Plagiothecium elegans* an. Er kommt dann noch auf den Vortheil zu sprechen, den diese Drehungen für die Moospflanze haben. Augenscheinlich hängen sie davon ab, dass die Pflanze das Licht möglichst ausnutzen muss.

Im zweiten Capitel kommt darauf Verf. auf die Astbildung zu sprechen. Es ist bekannt, dass nicht jedes Blatt der Moospflanze einen Spross in der Achsel trägt, aber für eine grössere Reihe von Beispielen war bisher eine Gesetzmässigkeit der Sprossbildung noch nicht gezeigt worden. In einer grösseren Zahl von Aufnahmen theilt Verf. hierher gehörige Beobachtungen mit. Um nur einige Beispiele davon herauszugreifen, sei wiederholt, dass *Distichium capillaceum* an jedem dritten Blatt eine Sprossanlage trägt, *Eustichia norvegica* an jedem fünften, *Thamnium alopecurum* meist an jedem vierten, *Fontinalis squamosa* an jedem vierten, *Mnium undulatum* an jedem Blatte. Dagegen wies u. a. *Fontinalis antipyretica* keine Regelmässigkeit auf.

Daraus folgt, dass die Seitensprosse meist in bestimmten Intervallen entstehen. Zwischen Blatt- und Aststellung bestehen nun in gewissen Fällen bestimmte Beziehungen, die sich aber nicht ohne weiteres mechanisch erklären lassen. Es sind also wahrscheinlich innere Ursachen dafür verantwortlich zu machen. Höchst wahrscheinlich ist das Licht in gewissen Fällen für das Zustandekommen der Regelmässigkeit in den Intervallen der Astbildung der bestimmende Factor. Indessen reichen die bisher bekannten Thatsachen noch nicht aus, um alle Verhältnisse zu erklären.

Lindau (Berlin).

Giesenhagen, K., Ueber die Anpassungserscheinungen einiger epiphytischer Farne. (Festschrift für Schwendener. 1899. p. 1. Taf. I.)

Bei der grossen Gruppe der *Polypodien* lassen sich bestimmte, durch äussere und innere Formgestaltung charakterisirte Formenkreise unterscheiden, unter denen der von Kaulfuss als *Niphobolus* bezeichnete besonders hervorsticht. Seine morphologischen und biologischen Eigenthümlichkeiten lassen den Verf. in ihm eine besondere Gattung erkennen.

Die *Niphobolus*-Arten sind durch ihre epiphytische Lebensweise ausgezeichnet. Ihre Heimath sind die Urwälder Indiens und der malayischen Inseln. Um einen Ueberblick über die äussere und innere Gestaltung zu geben, hat Verf. einige Typen herausgegriffen, die er genauer schildert und an die er die übrigen anschliesst. An den Blättern ist der Ueberzug von Sternhaaren auf der Unterseite bemerkenswerth, Ursprünglich bedecken sie am jungen Blatt beide Seiten, verschwinden aber später auf der Oberseite gänzlich oder zum grössten Theil (z. B. *N. varius*, *nitens* etc.). Ein Theil der Arten besitzt Hydathoden, die als kleine, oft mit Kalkschüppchen erfüllte Grübchen in unregelmässigen Reihen über die Blattoberseite vertheilt sind und bei einigen Arten sich besonders in der Nähe des Blattrandes häufen. Andere Arten besitzen keine Hydathoden. Auch Lacküberzüge kommen vereinzelt vor.

Den einfachsten anatomischen Bau bieten die Arten mit breiten Blattflecken (z. B. *N. stigmosus.*) Die beiden Epidermen sind scharf abgesetzt, unter der obern liegt 5—6 Schichten starkes assimilirendes Gewebe. Trotz der grossen Intercellularen besitzt dies Gewebe dadurch eine bedeutende Festigkeit, dass die kurz cylindrischen Zellen mit Längsaussteifungen in der Zellwand versehen sind. Gegenüber diesem einfachsten Bau zeigen andere Arten, auf die Verf. näher eingeht, einen abweichenden Bau. Gemeinsam ist allen diesen Arten der lockere Bau des Assimilationsgewebes an der Blattunterseite und das Fehlen von Wasserspeicherungsgeweben. Alle besitzen typische Hydathoden.

Im Gegensatz zu diesen existirt eine andere Artgruppe, welche succulente Blätter und keine Hydathoden besitzen. So hat *N. varius* ein deutliches, aus 2 Zellschichten bestehendes Hypoderm. Die unterhalb desselben liegenden Mesophyllzellen sind dünnwandig, dabei unterscheiden sich die der Unterseite hauptsächlich nur durch die lockerere Fügung von denen oberseits. Die Epidermen besitzen verdickte Aussenwände. Die Spaltöffnungen sind in Gruben eingesenkt. Einen etwas anderen Typus des succulenten Baues zeigt *N. albicans*. Ueber die weiteren Eigenthümlichkeiten des Baues der geschilderten Arten sei auf die Arbeit selbst verwiesen.

Verf. versucht nun aus dem Bau allgemeinere Schlüsse zu ziehen in Bezug auf die Frage, ob die Anpassungen bei allen Arten einheitlich sind oder ob bei den einzelnen Arten die Anpassung nach verschiedenen Richtungen bei gleichem Bedürfniss erfolgt ist. Eine befriedigende Antwort lässt sich vor der Hand darauf nicht geben, weil die Notizen über die Standortsbedingungen allzu dürftig sind, wohl aber versucht Verf. einige allgemeinere Gesichtspunkte herauszuschälen.

Alle Arten zeigen xerophilen Bau. Dies erklärt sich durch die ungleichmässige Wasserzufuhr. Die Einrichtungen für die Herabsetzung der Transpiration sind verschieden; in dieser Richtung wirken dichter Haarfilz, verdickte Epidermis, Versenkung der Stomata, Rollung und Faltung der Blätter, allmälige Verringerung der Blattgrösse und andere, vielleicht nur am Standort

erkennbare Vorrichtungen. Andere Einrichtungen verhindern bei eintretendem Wassermangel die Schrumpfung. Hierhin gehören die Hypoderm- und Mesophyllzellen, die sich blasebalgartig zusammenlegen können, wie sie bei den succulenten Formen vorkommen. Bei den nicht succulenten finden sich aussteifende Längsleisten an den Pallisadenzellen.

Ueber alle diese Verhältnisse, sowie über den systematischen Aufbau der Gattung werden weitere Untersuchungen in Aussicht gestellt.

Lindau (Berlin).

Heckel, Édouard, Sur quelques phénomènes morphologiques de la germination dans *Ximenia Americana* L. (Bulletin de la Société botanique de France. Vol. XLV. 1898. p. 438—441.)

Bei der Keimung der Samen von *Ximenia Americana* konnte Verf. folgende interessante Vorgänge beobachten:

Bevor normale Blätter zur Entwicklung kommen, wird an dem jungen Pflänzchen eine Reihe schuppenähnlicher Niederblätter gebildet. Die an dem oberirdischen Theil des Stämmchens sitzenden sind grün und liegen dem Spross an, die des unterirdischen Theiles sind farblos. Diejenigen zwei Schuppenblätter, die den Cotyledonen am nächsten stehen, werden positiv geotrop und biegen sich nach den beiden Keimblättern herab. Bei fortgesetzt lebhaftem Wachsthum nehmen sie pfriemenartige Gestalt an, wachsen den Stielen der Keimblätter entlang, bis sie den spreitenähnlichen Theil der letzteren erreichen und heften sich mit ihrem fadendünnen äussersten Ende an die Epidermis der *Cotyledonen* an, mit welcher sie zuerst nur lose verbunden, später aber fest verwachsen erscheinen.

Welche Funktion diesen eigenartig metamorphosirten Blättern zukommen mag, lässt Verf. unentschieden. Spätere Arbeiten werden ihn hoffentlich hierüber zur Klarheit kommen lassen.

Zum Schluss macht Verf. auf die zu Dornen metamorphosirten Achselsprosse der *Ximenia Americana* aufmerksam.

Küster (München).

Müller-Thurgau, H., Einfluss des Stickstoffes auf das Wurzelwachsthum. (VI. Jahresbericht der deutsch-schweizerischen Versuchsstation und Schule für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädensweil.)

Mittheilungen über die ersten diesbezüglichen Versuche des Verf. finden sich bereits im Berichte über die Verhandlungen des V. deutschen Weinbaucongresses in Coblenz 1879, ferner im IV. Jahresbericht der deutsch-schweizerischen Versuchsstation. Seither wurden die Untersuchungen fortgesetzt, und es wird demnächst eine ausführliche Abhandlung darüber im schweizerischen landwirthschaftlichen Jahrbuch zur Veröffentlichung gelangen. Vor-

läufig werden die bisher erlangten Resultate der Untersuchung in folgende Sätze zusammengefasst:

1. Die Entwickelung der Wurzeln in der stickstoffhaltigen Nährlösung ist eine reichere, d. h. die Gesammtlänge ist beträchtlich grösser.

2. Die in der stickstoffhaltigen Lösung gewachsenen Wurzelsysteme zeigen eine viel reichere Verzweigung. Dieser Einfluss war fast immer auffällig und liess sich bei Betrachtung der Wurzelsysteme auf den ersten Blick erkennen, wurde aber zudem durch Zählung festgestellt. Die Bildung einer grossen Zahl neuer Vegetationspunkte (Wurzelspitzen) erfordert beträchtliche Mengen von Eiweissstoffen und ist nur bei Gegenwart solcher möglich.

3. Auf den Wurzeln gleicher Ordnung, z. B. den Nebenwurzeln erster Ordnung, treten die Nebenwurzeln der nächst höheren Ordnung bei Stickstoffzufuhr früher auf. Diese Thatsache weist auf einen grösseren Gehalt der Wurzeln an Eiweiss hin; denn ein solcher wird naturgemäss die Neubildung protoplasmareicher Wurzelanlagen fördern.

4. Die Stellung der Nebenwurzeln ist in der stickstoffhaltigen Lösung enger, d. h. auf gleicher Länge einer Wurzel stehen mehr Nebenwurzeln. Es spricht dies ebenfalls für einen grösseren Gehalt der Wurzeln an Eiweissstoffen.

5. Das Längenwachsthum der einzelnen Wurzel wird durch den Stickstoff zwar begünstigt, dagegen war in den meisten Versuchen das Wurzelsystem in der stickstofffreien Lösung länger gestreckt. Es wird dies zusammenhängen mit der in 2—4 erwähnten ausgiebigeren Entwicklung der Nebenwurzeln.

Für das Längenwachsthum der Wurzeln kommt namentlich die Zufuhr von Zucker in Betracht. Bei Vorhandensein vieler Nebenwurzeln vertheilt sich aber der von den Blättern kommende Zucker auf eine grössere Zahl, so dass für die einzelne in Streckung begriffene Wurzelspitze weniger zur Verfügung steht. Zudem wird ein Theil des Zuckers zur Eiweissbildung verwendet.

7. Der günstige Einfluss der directen Stickstoffzufuhr auf die Wurzelentwickelung zeigt eine gewisse Nachwirkung, insofern beim Versetzen der beiden Wurzelsysteme in Wasser dasjenige aus der stickstoffhaltigen Lösung noch längere Zeit gegenüber demjenigen aus der stickstofffreien ein Uebergewicht in der Wachsthumsfähigkeit aufweist. Die Annahme, dass das erstere im Stande war, Eiweissstoffe zu bilden und deshalb nun an solchen reicher ist, würde diese Erscheinung erklären.

7. Die in der stickstoffhaltigen Nährlösung gewachsenen Wurzeln sind durchweg etwas dicker, besonders auffallend bei *Ricinus* und Sonnenrose, wo sie bis einen doppelt so grossen Durchmesser erreichten, als die in der stickstofffreien Lösung. Aber auch bei den anderen Versuchspflanzen zeigten erstere einen sichtlich kräftigeren Bau und es liess sich diese Ueberlegenheit meist schon an den hervorbrechenden Wurzelanlagen erkennen, abermals ein Hinweis auf reichlichere Anwesenheit von Eiweiss.

8. Im anatomischen Bau traten ebenfalls Unterschiede hervor. In den bei Stickstoffzufuhr gewachsenen Wurzeln sind bei verschiedenen Versuchen die Zwischenzellräume besser ausgebildet, die Zellen scheinen etwas reicher an Plasma zu sein; doch stösst diese Feststellung auf Schwierigkeiten. Die Wurzeln sind weniger durchscheinend, was Verf. ebenso sehr auf letzteren Umstand als auf den grösseren Luftgehalt zurückführen möchte. Bei Mais zeigten die in der stickstoffhaltigen Lösung gewachsenen Wurzeln öfters eine ausgeprägtere Rothfärbung, als die in der stickstofffreien Lösung. Bei den Kartoffeln wiederum waren die Wurzelhaare bei den Letzteren durchwegs stärker entwickelt als bei Stickstoffzufuhr.

9. Der Unterschied in der Entwicklung der verschieden ernährten Wurzeln macht sich nur deutlich bemerkbar, wenn denselben genügend Zucker zur Verfügung steht, d. h. wenn bei beblätterten Pflanzen die Blätter gesund sind und genügend Licht erhalten. Kürbispflanzen z. B., deren gesammte Blattfläche verkleinert wurde, liessen kaum einen Unterschied zwischen den beiden Wurzelsystemen erkennen. Bei den Versuchen mit Weizenpflanzen hörte die Verschiedenheit im Wurzelwachsthum bald auf, wenn die Blätter verdunkelt wurden.

10. Die in vorstehenden Sätzen angeführten Versuchsergebnisse weisen darauf hin, dass die Wurzeln im Stande sind, Eiweissstoffe zu bilden, wenn ihnen von den Blättern oder von Reservestoffbehältern aus Zucker zugeführt wird und sie von aussen Stickstoff in Form von Nitraten aufnehmen können.

Osterwalder (Wädensweil).

Tschirch, A., Beiträge zur Kenntniss der Harzbildung bei den Pflanzen. (Festschrift für Schwendener. 1899. p. 464.)

Verf. greift aus einem demnächst erscheinenden Buche über die Bildung der Harze ein Capitel über Oelzellen heraus und schildert die Entwickelung bei *Cinnamomum Cassia* und einigen anderen Pflanzen.

Bei *Cinnamomum Cassia* findet man in sehr jungen Blättern die Oelzellanlagen als kleine plasmaerfüllte Zellen, die noch kein Oel enthalten und deren Wand nicht verkorkt ist. Später wird eine leichte Verkorkung der Membran sichtbar und die primäre Membran zeigt innen einen Schleimbelag. Allmählich wird der Schleimbelag immer dicker und die Verkorkung nimmt zu. Wenn sich nun eine solche Zelle zur Oelzelle weiter entwickelt, so werden die innersten Schichten des Schleimbelages gelöst. Plasma und Schleimschicht verschmelzen mit einander. Wir finden dann im Innern noch unversehrtes Plasma, dann die Verschmelzungszone und endlich die geschichtete Schleimmembran. Es werden nun die Plasmaschicht und die Schleimmembran immer mehr in die Verschmelzungsschicht einbezogen; letztere wird zur resinogenen Schicht. In ihr entstehen zuerst die kleinen Oeltröpfchen, die sich dann allmählich im inneren Hohlraum sammeln. Zuletzt wird auch die resinogene Schicht bis auf geringe Reste resorbirt.

Ob eine ursprüngliche Anlage zur Oelzelle wird oder Schleimzelle bleibt, scheint von Standortsverhältnissen abzuhängen.

Die Entwickelung erfolgt für *Cinnamomum ceylanicum* und *Laurus nobilis* in ganz ähnlicher Weise.

Deutlich ist die resinogene Schicht bei *Sassafras*, *Persea*, *Zingiber*, *Myristica*, *Magnolia* u. A.

Die eigenartige Entwicklung der Oelzellen bei *Kalmus* wird zuletzt noch besprochen.

Lindau (Berlin).

Tswett, M. M., Sur la membrane périplasmique. (Journal de Botanique. Bd. XIII. 1899. p. 79—82.)

Tswett vertheidigt die von ihm (Archives IV période T. II und Bulletin du Labor. de Botanique générale de Genève. T. I) aufgestellte Theorie, dass die Hautschicht des Primordialschlauches („Membrane périplasmique") ein besonderes Organ des Plasmas und nicht nur eine durch Oberflächenspannung u. A. bedingte Modification des Primordialschlauches sei, gegen die von Chodat und Boubier (Journal de Botanique. 1898. Bd. XII) vorgebrachten Einwände. Nach Ansicht der beiden Autoren lässt sich ein Uebergang der Hautschicht („couche ectoplasmique" Chodat, Boubier) zur Membran und den tiefer liegenden Plasmaschichten wahrnehmen. So haben Chodat und Boubier an gewissen Zellen nachweisen können, dass bei Plasmolyse eine dünne Schicht des Plasmas an der Membran bleibe, und die Hautschicht sich also spalte. Selbst wenn diese eigenartige Beobachtung sich bestätigen lassen sollte, würde sie nach Tswett nur beweisen, dass zwischen Membran und „Periplasma" eine sehr feine, osmotisch inaktive Plasmaschicht liege.

Dass ferner bei der Plasmolyse das Periplasma den tieferen Plasmaschichten folge, ohne sich von diesen zu trennen, ist mechanisch durch die Osmose bedingt und beweist nichts gegen die organische Selbständigkeit, die Verf. für die membrane périplasmique in Anspruch nimmt.

Küster (München).

Nicotra, L., Una pagina storica di biologia della disseminazione. (Bullettino della Società Botanica Italiana. Firenze 1898. p. 232—236.)

Ein, nach Verf. ganz übersehenes Werk, worin die Grundlagen einer Pflanzenbiologie enthalten sind, ist Linné's Philosophia botanica. Beispiele hierfür werden genannt: aus Capitel IV, die Diagnose der Beeren, aus Capitel V, die Functionen der Sexualorgane, die Anlagen zu einer Verbreitung durch Wind, durch Thiere und durch Wasser. Auch wird die Mimikry kurz angedeutet.

Mag nun das Sprengel'sche Werk später vielfach ein gleiches Loos getheilt haben, so liegt das in dem Zurückhalten der Botaniker, für wissenschaftlich-begründete Thatsachen das anzu-

nehmen, was als eitle und gefährliche philosophische Speculation erscheine.

Dass man aber Linné's Angaben ignoriren wollte, anstatt sich in den Geist ihres Autors vertiefen zu wollen, dazu findet Verf. eine Erklärung nur darin, dass man sich allgemein gegenüber höheren Speculationen apathisch verhielt, dass man durchweg unfähig war, auf den Grund der Dinge zurückzugehen, dass man gemeinhin die Naturgeschichte als eine empirische Erzählung auffasste, darin eine monotone und unablässig beschreibende und classificirende Arbeit erblickte. Linné's Aphorismen, in das Problem der natürlichen Methode das Endziel der Botanik zu verlegen, wurden missverstanden. Anders hätte man nicht unbemerkt lassen können, welche Fülle biologischer Kenntnisse unbedingt nothwendig war, um jenes Problem zu lösen.

Solla (Triest).

Almquist, E., Biologiska studier öfver *Geranium bohemicum* L. (Botaniska Notiser. 1899. Heft 2. 5 pp.)

Verf. hat einige Untersuchungen vorgenommen, um der Frage nach der Ursache des sporadischen Auftretens von *Geranium bohemicum* L. näher zu treten.

Die Samen werden frei aus der Fruchthülle ausgeworfen und bleiben in Folge ihrer Schwere in der Nähe der Mutterpflanze liegen. Während der ersten 12 Monate keimt nur ein geringes Procent und es kommt nur eine unbedeutende Anzahl Keime im Freien zur vollen Ausbildung. Die meisten Keime treten im August zum Vorschein; diese blühen im folgenden Juni. Ende Mai und im Juni sieht man andere Keimlinge, die im August blühen. Auf Grund verschiedener Beobachtungen ist Verf. der Ansicht, dass die Samen oft lange Zeit im Boden liegen bleiben, um erst bei eintretenden Verbesserungen der äusseren Verhältnisse (nach Zerstörung der Pflanzendecke durch Schwenden des Standortes, nach Düngung) auszukeimen.

In Feuchtigkeit und Wasser konnten die Samen bei gewöhnlicher Zimmertemperatur nicht zur Keimung gebracht werden, bei 35—40° war dagegen nach einigen Tagen eine grosse Anzahl, bei 45—50° die meisten nach kurzer Zeit gekeimt. Auch nach einminutigem Erhitzen in Wasser auf 100° kamen einige Samen zur normalen Keimung.

Aus diesen Versuchen folgert Verf., dass die durch die Sonne bewirkte Erhitzung nackten Erdbodens für die Keimung der Samen im Freien von grosser Bedeutung ist. In Bezug auf andere Factoren — den Einfluss des Alters der Samen und des Frostes auf die Keimung — hat Verf. keine Versuche angestellt, weist aber auf deren eventuelle Bedeutung hin.

Grevillius (Kempen a. Rh.).

Lagerheim, G. v., Ueber die Bestäubungs- und Aussäungseinrichtungen von *Brachyotum ledifolium* (Decr.) Cogn. (Separatabdruck aus Botaniska Notiser. 1899. p. 105 bis 122. Mit Taf. I.)

An den Pfaden, die von Quito in Ecuador am Abhang des Pichincha sich hinaufwinden, wächst sehr häufig, auch im Schatten der höheren Sträucher, ein kleiner Strauch *Brachyotum ledifolium* (Decr.) Cogn., der in verschiedener Hinsicht von biologischem Interesse ist. Er gehört zu den in Ecuador so zahlreichen *Melastomaceen*, über deren Bestäubungsverhältnisse bisher wenig veröffentlicht wurde.

Nach Wallace sind die *caulifloren* Arten der Gattungen *Clidemia*, *Henriettea*, *Medinilla* u. a. pollenübertragenden Schmetterlingen angepasst.

Ueber die verschiedene Gestalt und Function einer *Heeria* hat Fritz Müller berichtet und über ähnliche Einrichtungen Forbes bei einer Malayischen *Melastoma*. Legget hat die Bestäubungseinrichtungen von *Rhexia Virginica* beschrieben und Bailey damit *Heterocentron roseum* verglichen. Burck fand, dass *Memecylon ramiflorum* Desr. durch Fliegen bestäubt wird und schliesslich hat Ule über die Blüteneinrichtungen von *Purpurella* und *Tibouchina* Mittheilungen gemacht. Von mehr als 2800 *Melastomaceen* ist dagegen die Blütenbiologie noch unbekannt.

Brachyotum ledifolium, von der Grösse eines Stachelbeerstrauches, ist reich und dicht verzweigt, mit dünnen aufrechten und abstehenden Aesten. Die jüngeren Zweige sind mit kurzen, gelblich-bräunlichen, steifen Haaren besetzt, die älteren glatt mit grünem Kork. Die länglich-ovalen Blätter sind oben rauh und convex mit etwas zurückgebogenem Rand, an offeneren und höheren Standorten kleiner und stärker behaart, an schattig stehenden Exemplaren oft 3 cm lang und 12 mm breit. Um Quito blüht es reichlich im Herbst, und zwar stehen die Blumen in Cymen meist zu dreien an den Spitzen der Zweige. Sie sind hängend mit rundem, glockigem, rothem, steif und dicht behaartem Kelch mit 5 Zipfeln. Die fünf schwefelgelben runden Kronblätter sind frei, aber so dicht zusammenschliessend, dass nur an der Spitze eine kleine kreisrunde Oeffnung bleibt, an der die Griffelspitze hervorragt. Sie sind steif, doch fleischig. Die Antheren der zehn Staubgefässe sind 7 mm lang, auf 6 mm langem Filament und öffnen sich noch vor Entfaltung der Knospe mit einem sehr kleinen Porus an der Spitze. Der oberste Theil des Filaments trägt zwischen dem Gelenk und dem Connectiv an der inneren Seite ein Nectarium. Der hier secernirte Honigtropfen wird von der angeschwollenen Basis des Staubbeutels getragen. Die Pollenkörner sind glatt, von einer Seite rundlich-dreieckig, von der anderen rundlich-eiförmig. Die Art neigt zur Gynomonöcie. Die Blüten zeigen keinen besonderen Geruch, wenigstens konnte Verf. bei Tage keinen solchen wahrnehmen. Die Bestäuber waren ausschliesslich zwei Colibris, nämlich *Rhamphomicron Herraci* (Delattre) der „Umbillusu fino", bei dem der nicht befiederte Theil des geraden Schnabels ca. 12 mm beträgt, und *Metallura tyrianthina* (Lodd) „Umbillusu comun", der auch in Columbien vorkommt und 11 mm langen Schnabel hat.

Durch den Nectar werden kleine Insecten angelockt, denen die Colibris nachgehen. Ob die Colibris auch Honig saugen, ist Verf. zweifelhaft. „Unter der Blume schwebend steckt der Umbillusu den Schnabel durch die kleine Oeffnung der Krone, um die kleinen Insecten, die sich an dem auf der Antherenbasis liegenden Nectartropfen laben, aufzulesen (oder um Honig zu saugen?). Der Schnabel stösst dabei die angeschwollene Antherenbasis an. und die Folge davon ist, dass ein Pollenstrahl aus dem feinen apicalen Porus des Staubbeutels herausspritzt, der die kleinen Federn am Grund des Schnabels bestäubt. Stösst man ein abgerundetes Zündhölzchen von derselben Dicke wie der Colibrischnabel in die Kronenöffnung einer horizontal gehaltenen Blume, so spritzt ein Pollenstrahl bis 3 cm weit heraus. Wenn der Colibri seinen Schnabel aus der Blume zurückzieht, nimmt die elastische Antherenwand ihre ursprüngliche Lage wieder an, und der noch übrigbleibende trockene Pollen sammelt sich im verschmälerten Theil der Anthere. Wird die Blume jetzt von einem zweiten Colibri besucht, so spritzt wieder ein Pollenstrahl heraus, und dieser Vorgang wiederholt sich bei jedem Besuch, bis die Antheren entleert sind. Wenn ein Colibri mit bestäubtem Kopf in die Blume hineinfährt, so muss die herausragende Narbe mit den mit Pollen beladenen Kopffedern in Berührung kommen, wobei einige Pollenkörner zwischen den spitzen haarähnlichen Narbenpapillen haften bleiben.“ Zuweilen verüben Colibris, wie gewisse Hummeln, auch Einbruchsdiebstahl; bei *Brachyotum ledifolium* geschieht dies nicht. Seine Blüte ist dagegen sehr geschützt durch die sich deckenden, dicken Kronblätter, deren äussere Gewebspartieen collenchymatisch verdickte Zellwände besitzen. Als Anpassungen des *Brachyotum* an die bestäubungvermittelnden Colibris finden sich verschiedene Einrichtungen in der Blüte, so ist der Mangel der Anflugsplatte ein gemeinsamer Zug im Bau vieler ornithophilen Blüten. So bei den ornithophilen *Labiaten* die Unterlippe verkümmert, bei *Erythrina* und *Sutherlandia* sind die Flügel redigirt. Auch bei *Brachyotum* fehlt die Anflugfläche und durch die enge Oeffnung und durch die festzusammengedrehten, dicken, steifen Blumenblätter sind die Hummeln und Bienen als Bestäuber ausgeschlossen, durch die hängende Lage der Blumen ebenso die Tagfalter, durch den verborgenen Platz der Antheren und den engen Einlass zu den Pollenkörnern der *Diphteria.*

Als eventuelle Bestäuber unter den Insecten bleiben nur die *Bombyliden* und im Schweben saugende Bienen (*Anthophora*, *Eucera*, *Euglossa*) und Nachtschwärmer übrig, doch dürfte deren Rüssel nicht genügend Kraft haben, um durch Druck auf die Antheren das Herausspritzen des Pollens zu verursachen.

Versucht man die Blume des *Brachyotum* in eine der Delpino-schen Blumenclassen zu bringen, so kommt man zur IV. und V. Classe (hängende Blumeneinrichtungen, kleinmündige Blumen), deren Typen alle ornithophil sind. Die ornithophilen Blüten sind meist hochroth gefärbt und auch die in Ecuador vorkommenden Colibris scheinen die rothen und rothgelben Blüten vorzuziehen.

So werden z. B. die Blüten folgender Pflanzen um Quito durch Colibris eifrig besucht:

Cotyledon quitensis Bak., *Donia punicea* Don. (cult.), *Sutherlandia frutescens* R. Br. (cult.), *Fuchsia dependens* Hook., *Loranthaceen* (*Aetanthus?*), *Tacsonia* sp., *Petunia hybrida* (cult.), *Siphocampylos* sp. von „ala blanca" and *Bourcieria torquata* Boiss. („cravata blanca"), *Brugmannsia sanguinea* D. Don. von *Docimastes ensifer*, *Tropaeolum* sp. cult. von *Petasophora iolata* Gould. („quin de real"), *Opuntia cylindrica* DC. von *Lesbia eucharis* Bourc. („cola larga") und *Lafresnaya flavicaudata* Tras. („pico curvo"), *Barnadesia spinosa* L. von *Petasophora iolata* Gould., *Salvia quitensis* Benth. var. *Lafresnaya flavicaudata.*

Mehrere sicher ornithophile Blumen haben aber noch andere Farben. So ist z. B. die *Strelitzia*-Blüte orange und blau, *Feijoa Schenckiana* weiss und roth, *Puya chilensis* grünlich-gelb, *Puya coerulea* blau, *Fuchsia excoriata* grün und purpurfarben oder blassgrün und nelkenroth, *Loranthus Ehlersii* purpurroth und bläulichgrün, *L. laciniatus* purpurroth und schwefelgelb, *L. undulatus* dunkelziegelroth und schwefelgelb, *Protea kilimandscharica* gelblich-weiss, auch um Quito wurden noch andere nicht rothe Blüten besucht, wie *Inga insignis* Knuth von *Petasophora iolata* Gould, *Cleome glandulosa* R. et P., *Petasophora iolata* Gould, *Jochroma macrocalyx* Benth., *Brugmansia aurea* Lagerh. und *Brugsmannia arborea* Steind., beide von *Docimaster* bestäubt. *Musa paradisiaca* wird in Ecuador vielfach durch *Amazilia cyanifrons* Bourc. bestäubt. Auch die Färbung von *Brachyotum* spricht wohl gegen die Ornithophilie: Die Hälfte der Blüte ist gelb, während Kelchrohr und Kelchzipfel schön roth gefärbt sind.

Die Blüte von *Brachyotum* zeigt im Bau grosse Uebereinstimmung mit anderen Blumen, deren ornithophiler Charakter sicher gestellt ist, wie mit *Erica*-Arten, die Scott-Elliot näher untersuchte, z. B. *Erica Plukenetii* L., *E. fascicularis.* Vermuthlich sind noch andere *Brachyotum*-Arten ornithophil; es giebt aber auch Arten, wie z. B. *Brachyotum Benthamianum* Triana, die nach dem Bau der Blumen der Bestäubung durch Bienen oder Hummeln angepasst sind. Arten der nahestehenden Gattung *Tibouchina* werden nach Ule von Hummeln „pollinirt".

Die Kelchblätter der Blüte von *Brachyotum ledifolium* machen nach dem Verblühen karpotropische Bewegungen, nachdem die Kronenblätter und Staubfäden und später auch der Griffel abgeworfen sind, und bedecken die Frucht völlig. Die Frucht ist eine fachspaltige, am Griffel klappig aufspringende Kapsel. Man sollte daher vermuthen, dass die reifende Kapsel durch Aufwärtskrümmung des Stieles sich später aufrichtet, um für die Weiterverbreitung der Samen geeignetere Lage anzunehmen, wie dies bei *Lilium Martagon* und anderen Arten mit hängenden Blüten der Fall ist. Dies geschieht aber nicht, und wenn nicht besondere Einrichtungen getroffen wären, so würden beim Oeffnen der Kapsel die Samen direct auf den Boden fallen, was für die Verbreitung der Pflanze unvortheilhaft wäre. Bei Pflanzen mit hängenden Kapseln, wie *Sedum palustre, Campanula rotundifolia,* wird dies bekanntlich dadurch vermieden, dass sich die Kapsel von der Basis

her öffnet, so dass die Samen nur durch Schütteln entleert werden können. Bei *Brachyotum ledifolium* wird ein directes Herausfallen der Samen aus der nach unten gerichteten Oeffnung durch die eingekrümmten Kelchzipfel verhindert. Letztere sind so gebogen und übereinander gelegt, dass sie die Kapselöffnung fast verschliessen. Nur am Grund bleibt zwischen je zwei Kelchzipfeln ein rundliches oder längliches Loch. Beim Oeffnen der Kapsel fallen die Samen nicht direct heraus, sondern werden von den zusammengeneigten Kelchzipfeln aufgefangen und können erst durch Schütteln durch die kleinen Löcher herausgeschleudert werden. Durch die karpotropische Krümmung der Kelchzipfel ist somit eine biologische Porenkapsel entstanden. Auch der anatomische Bau ist dem angepasst. Die Samen sind sehr klein 0,5—0,8 = 0,2—0,4 mm, mit longitudinal angeordneten feinen Wärzchen dicht besetzt.

Ludwig (Greiz).

Holtermann, C., Pilzbauende Termiten. (Festschrift für Schwendener. 1899. p. 411. Mit Fig.)

Seit der bahnbrechenden Arbeit von Belt hat sich das Interesse der Botaniker mehr der Lebensweise der tropischen Ameisen zugewendet. Was Belt u. A. als Vermuthung ausgesprochen hatten, dass die von den Ameisen abgeschnittenen Blatttheile als Nahrung für einen Pilz verwendet würden, der ihnen selbst wieder Nahrung bietet, ist durch die exacten Untersuchungen A. Möller's an brasilianischen Ameisen zur feststehenden Thatsache geworden. Ueber ein ähnliches Zusammenleben von Termiten und Pilzen auf Java giebt Verf. in seiner Arbeit nähere Auskunft.

In unterirdischen, der Grösse nach sehr wechselnden Termitennestern findet sich das Mycel eines Pilzes, das die Kammerwände mit einem lockeren Filz auskleidet. Eine Fruchtform, wie sie Möller in seinen „Kohlrabihäufchen“ aufgefunden hat, konnte nicht nachgewiesen werden, wohl aber finden sich köpfchenförmige Bildungen, die wie ein kleiner Pilacre aussehen. In dem Köpfchen findet eine sehr reichliche Oidienbildung statt, deren Details nicht beobachtet werden konnten. Zuletzt ist an die Spitze die Masse der Oidien von der Peridie umgeben und wird durch Zerstörung derselben frei. Bisher sind solche Oidienfruchtkörper noch nicht bekannt geworden.

Diese Oidien bilden einen Hauptheil der Termitennahrung. Wenn auch Fütterungsversuche nicht gelangen, so konnten doch im Darm Oidien neben Pflanzentheilen nachgewiesen werden.

Wenn Termitennester ohne Termiten in Krystallisirschalen gehalten werden, so findet ein Auswachsen des Mycels zu dicken Strängen statt, welche die Innenfläche der Schale überziehen. In der Natur findet sich nun eine weitere Fruchtform in Gestalt eines Hutpilzes. Das Vorhandensein desselben zeigt stets die unterirdischen Nester an. Dieser Hutpilz gehört in die Abtheilung

Pluteus des Genus *Agaricus* und wird *A. Rajap**) genannt. Im übrigen macht Verf. keinen Versuch, den Zusammenhang zwischen den in den Nestern gefundenen Mycelien mit seinem *Agaricus* nachzuweisen.

Lindau (Berlin).

Husnot, T., *Graminées.* Descriptions, figures et usages des *Graminées* spontanées et cultivées de France, Belgique, Iles Britanniques, Suisse. Cahan, par Athis, Orne, 1899.

Unter diesem Titel erscheint seit 1896 ein auf 4 Lieferungen berechnetes Abbildungswerk, das die Gräser des bezeichneten Gebietes in ausführlichen Beschreibungen und Abbildungen zur Anschauung bringt. Der sonst auf dem Gebiete der Bryologie, Hepaticologie und Lichenologie durch Abhandlungen, wie Herausgabe der Revue Bryologique und verschiedener Exsiccatensammlungen mehr bekannte Verfasser hat sich schon seit mehreren Decennien mit Gräsern befasst; 1871 erschien seine „Enumération des Glumacées récoltées aux Antilles françaises“.

Im Anfange jeder Tribus sind deren Charaktere aufgeführt, ebenso bei jeder Gattung, darauf folgen Angaben über die eventuelle Verwendung, leider keine über die Verbreitung der Gattung, dann ein dichotomer Schlüssel zur Bestimmung der Arten. Ein analoger Gattungsschlüssel erscheint erst mit der letzten Lieferung. Weiter folgen die in unsern Floren so häufig gänzlich vernachlässigten Sectionscharaktere, und darauf die einzelnen Arten. Die Synonymie ist berücksichtigt, ebenso die in Frankreich verbreiteten Exsiccatensammlungen von Schultz (Herbarium normale und Billot. Die zur Unterscheidung wichtigen Gattungs- und Familiencharaktere sind durch besonderen Druck hervorgehoben, der überhaupt schön und übersichtlich ist. Die Aufführung der Standorte innerhalb des Gebietes, sowie die Angabe der Verbreitung in häufig etwas vagen, aber immerhin sehr angenehmen Angaben, beschliessen die Besprechung jeder Art. Bisweilen sind noch kritische Bemerkungen hinzugefügt.

Die 1. Lieferung behandelt die *Maydeae* (*Zea* L.) *Oryzeae* (*Oriza* L., *Leersia* Sw.), *Phalarideae* (2 *Anthoxanthum* L., 2 *Hierochloa* Gem., 2 *Baldingera* Fl. Wett., 7 *Phalaris* L., *Maillea* Parl., 3 *Crypsis* Ait., 6 *Alopecurus* L., *Colobachne* P.B., 7 *Phleum* L., *Mibora* Ad.), *Coleantheae* (*Coleanthus* Seid.), *Zoysieae* (*Tragus* Hall.), *Paniceae* (5 *Setaria* P.B., 3 *Panicum* L., 2 *Echinochloa* P.B., *Oplismenus* P.B., 2 *Digitaria* Scop., 1 *Pasaplum* Sw. [ausserdem *P.* **dilatatum* Poir.], **Stenotaphrum americanum* Schr.), *Chlorideae* (*Cynodon* Rich., 4 *Spartina* Schreb., *Eleusine* Grtn.), *Seslerieae* (4 *Sesleria* Scop., 2 *Oreochloa* Lk., *Echinaria* Desf.), *Andropogeneae* (4 *Andropogon* L., *Heteropogon* Pers., *Chrysopogon* Trin., 2 *Sorghum* L., *Erianthus* Rich., **Saccharum* L., *Imperata* Cyr.), *Arundineae* (2 *Arundo* L., *Phragmites* L., **Gynerium* H.B.K., *Ampelodesmos* Lk.), *Agrosteae* (2 *Ammophila* Host., 9 *Calamagrostis* Ad., 12 *Agrostis* L., 2 *Apera* Ad.).

---

*) P. Hennings hat vor einiger Zeit in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift über Pilze auf Termitenbauten berichtet und unter anderen auch die neue Art *Pholiotha* (?) *Janseana* aufgestellt. Mit diesem dürfte der Holtermann'sche Pilz identisch sein.

Die in Format von 20,5 X 29,5 cm vom Verf. selbst lithographirten 8 Tafeln stellen Habitusbilder von Blütenständen dar, ausserdem in zahlreichen Figuren Einzelheiten der Aehrchen, die Ligula etc. Mit Rücksicht auf den wohl grösstentheils aus Floristen bestehenden Subscribentenkreis sind die systematisch so werthvollen Diagramme der Partialinfloreszenzen gänzlich bei Seite gelassen. Die mit * bezeichneten Gattungen und Arten sind nicht illustrirt; die Bilder selbst stehen technisch bei weitem unter dem Niveau der sonst so hervorragenden französischen Pflanzendarstellungen, sind aber immerhin recht brauchbar, die Habitusbilder zeichnen sich vielfach durch lebendige Auffassung aus und machen nicht den steifen Eindruck des Schematisirten. Die 9 Tafeln schliessen mit einem Theile von *Calamagrostis* ab.

Die zweite Lieferung setzt die *Agrosteae* fort (2 *Sporobolus* R.Br., 2 *Gastridium* P.B., 3 *Polypogon* Desf., *Lagurus* L.), dann folgen die *Stipeae*, (*Lasiagrostis* Lk., 4 *Stipa* L., *Aristella* Bert., 4 *Pipthatherum* P.B., 2 *Milium* L.), *Aveneae* (*Airopsis* Desv., 2 *Artinoria* Parl., 2 *Molineria* Parl., 3 *Corynephorus* P.B., 7 *Aira* P.B., 4 *Deschampsia* P.B., 2 *Holcus* L., *Arrhenatherum* P.B., 2 *Danthonia* DC., *Gaudinia* P.B., *Ventenata* Koel., 17 *Avena* L.. 9 *Trisetum* Pers., *Avellinia* Parl., 8 *Koeleria* Pers.), *Festucaceae* (*Catabrosa* P.B., 3 *Glyceria* R.Br. und *Atropis* Rupr. 2. Theil). Tafel 9—16 bringen die entsprechenden Abbildungen von *Calamagrostis* Ad. bis *Glyceria* R.Br.

Die dritte Lieferung setzt die *Festucaceen* fort (7 *Atropis* Rupr., *Sclerochloa* P.B., *Schismus* P.B., 14 *Poa* L., 3 *Eragrostis* P.B., *Diplachne* P.B., *Molinia* Mnch., 6 *Melica* L., 3 *Briza* L., *Sphenopus* Trin., *Cutandia* Wilk), *Aeluropus* Trin., *Dactylis* L., 3 *Cynosurus* L., *Lamarckia* Mnch., 28 *Festuca* L., 8 *Vulpia* Gmel., *Nardurus* Rchb., 3 *Catapodium* Lk., 2 *Scleropoa* Gris., 9 *Bromus* L. und den grössten Theil von *Serrafalcus* Parl.

Die zur 3. Lieferung gehörenden Tafeln 17—24 geben Darstellungen der Gattungen *Atropis* Rup., *Vulpia* Gmel.

Der Preis der einzelnen Lieferung (je 24 Seiten im Formate der 8—10 Tafeln) beträgt 6 Franken, der Abschluss des Werkes dürfte dieses Jahr zu erwarten sein.

Wagner (Karlsruhe).

Petzi, Fr., Floristische Notizen aus dem bayerischen Walde. (Denkschrift der Königlichen botanischen Gesellschaft in Regensburg. Bd. VII. Neue Folge. Bd. I. Regensburg 1898. p. 109 sqq.)

Der erste Theil vorliegender Arbeit bringt Beiträge zur Flora des bayerisch böhmischen Grenzgebirges unter besonderer Berücksichtigung des zwischen Rachel und Lusen liegenden Abschnittes, in dem Verf. seit einer Reihe von Jahren gesammelt hat. Es werden eine Reihe von selteneren Pflanzen nebst genauen Standortsangaben aufgeführt, zum Theil mit kritischen Bemerkungen. So sieht (nach dem Vorgange anderer Floristen, wie Fick's, dem sich auch Ascherson und Gräbner anschliessen) Verf. in *Cardamine silvatica* L. und *C. hirsuta* L. (*multicaulis* Hoppe) nichts anderes als die Endglieder eines formenreichen Haupttypus, die durch zahlreiche Hybriden miteinander verbunden sind. Die am Lusen, dem einzigen natürlichen Standorte des bayerischen Waldes (nach Sendtner, Vegetationsverhältnisse des bayerischen

Waldes) wachsende *Imperatoria Ostruthium* L. verschwindet durch Aufforstung des Standortes. *Senecio nemorensis* L. (*S. Jacquinianus* Rchb.) scheint zwar im bayerischen Wald zu fehlen, kommt aber im Regensburger Florengebiete vor; Prantl (Flora von Bayern 1884) bezweifelte dessen Vorkommen in Bayern. Des forstwirthschaftlichen Interesses wegen mögen die Angaben über einige Nadelhölzer ausführlicher referirt werden. *Taxus baccata* L. findet sich in verschiedenen Revieren, z. Th. in Stämmen von 6—8 m Höhe und 20—40 cm Durchmesser. *Abies alba* Mill.: „Die Tanne, welche zu Sendtner's Zeit (in den 50er Jahren) noch 70 % des Bestandes der Hochwälder bildete, während Buche (20 %) und Fichte (10 %) eine mehr untergeordnete Stellung einnahmen, ist in den letzten Jahrzehnten leider sehr zurückgegangen. Gegenwärtig kann in geschlossenen Hochständen die Tanne mit 30 %, die Fichte mit 30 % und die Buche mit 40 % veranschlagt werden. In Jungständen herrscht die Fichte weitaus vor (über 60 %), während die Tanne die als Wirthschaftsziel vorgesehenen 20 % noch nicht erreicht hat. Ueber die Gründe des auffallenden Zurückgehens der Tanne ist man selbst in Fachkreisen getheilter Meinung, weshalb ich es für angezeigt halte, Sendtner's Ansicht in dieser Sache hier zum Abdrucke zu bringen. In Vegetationsverhältnisse des bayerischen Waldes, p. 344, heisst es: „Das districtweise Fehlen der Tanne z. B. im Dreisesselgebirge rührt von der Bewirthschaftungsweise her, da sie nur im geschlossenen Stande wächst, folglich bei Kahlabtrieben nicht mehr aufkommt." *Larix decidua* Mill., die Lärche, ein dem bayerischen Walde eigentlich fremder Baum bildet . . . im Revier Klingenbrunn (900 m) einen 7 ha umfassenden Hochstand. Die Fläche wurde vor etwa 60 Jahren . . . durch Saat bepflanzt und weist jetzt Stämme von 20 m Höhe und mehr als 30 cm Durchmesser auf. *Pseudotsuga Douglasii* Carr.: In neuerer Zeit hat man im bayerischen Walde Culturversuche mit der nordamerikanischen Douglasfichte gemacht, welche vorläufig befriedigen."

Ueber *Lycopodium clavatum* L. schreibt Verf. folgendes: „a) *typicum*, b) *monostachyum* Desv., c) *tristachyum* Hook. an derselben Pflanze . . . Man findet derartige Exemplare nicht selten, so dass die Zahl der Aehren sich kaum zur Aufstellung von Formen verwenden lässt".

Der zweite Theil behandelt die Urgebirgsflora des Regensburger Florengebietes und enthält ausser einer grösseren Anzahl von Standortsangaben die Ausbreitungsgeschichte der zuerst 1865 im Regensburger Winterhafen aufgetretene *Elodea canadensis* (Rich.) Casp., die nach 2 Jahren verschwand, um sich erst 1875 dauernd festzusetzen.

Der dritte Theil wendet sich gegen einige Angaben Peters in seinem „Beitrag zur Flora des bayerisch-böhmischen Waldgebirges" (Oesterr. botan. Zeitschrift. Jahrg. XXXVI. Wien 1886. No. 1 und 2) und bringt Berichtigungen bezüglich des *Mimulus luteus* L., *Senecio subalpinus* Koch, *Cirsium heterophyllum* All., *Sparganium simplex* Huds. f. *fluitans* A. Br. (schon

Čelakovský wies in den Sitzungsberichten der Kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Jahrg. 1886. p. 37. Anm. nach, dass es sich um *Sparganium affine* Schnitzl. handelt), *Juncus squarrosus* L., sowie der *Circaea intermedia* Ehrh. und der *Listera cordata* R. Br. Weitere Berichtigungen knüpfen sich an einen Aufsatz „Ein Beitrag zur Flora des Böhmerwaldes" von C. Schorler (Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. Jahrg. 1897. Heft 2) und betreffen *Carex limosa* L. und *Scheuchzeria palustris* L.

Wagner (Karlsruhe).

Kusnezow, N. und **Busch, N. A.,** Bericht über Arbeiten auf dem Gebiete der Phytogeographie Russlands in den Jahren 1895—1896. St. Petersburg 1898.

Der vor Kurzem erschienene Bericht besteht aus 16 Abtheilungen und einer vollständigen bibliographischen Liste (200) der in den Jahren 1895—1896 veröffentlichten Arbeiten. Professor Kusnezow giebt seine bekannten Berichte schon 8 Jahre lang (vom Jahre 1889 an) heraus, und wir müssen bestätigen, dass der vorliegende Bericht sich würdig den bereits erschienenen anschliesst, und somit für Jeden, der sich für die Flora Russlands interessirt, unentbehrlich ist.

Fedtschenko (Moskau.)

---

1. **Bos, P. R.,** Phytophänologische Waarnemingen in Nederland over 1895, 1896, 1897. (Sep.-Abdr. aus Tijdschrift van het kongl. Nederländische aardrijkskundig genotschap. Leiden 1895, 1896, 1897.)
2. **Mawley, E.,** Report on the phenological observations for 1895, 1896, 1897. (Sep.-Abdr. aus Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society. XXII. No. 96, XXIII. No. 102, XXIV. No. 106.)
3. Phänologische **Beobachtungen** (in Mähren) 1895 und 1896. (Berichte der meteorologischen Commission des naturforschenden Vereins in Brünn. Herausgegeben von **G. von Niessl.** XV und XVI. Brünn 1896 und 1897.
4. **Erscheinungen** aus dem Pflanzenreich (in Württemberg) 1896 und 1897. (Deutsches Meteorologisches Jahrbuch. Württembergisches Theilheft. Bearbeitet von **L. Meyer.** Jahrgang 1896 und 1897. Stuttgart 1897 und 1898.)
5. Phänologische **Beobachtungen** in Bremen 1897. (Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1897. Herausgegeben von **P. Bergholz.** Jahrgang VIII. Bremen 1898.)
6. **Töpfer, H.,** Phänologische Beobachtungen in Thüringen 1895, 1896, 1897. (Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S. 1896, 1897, 1898.)
7. **Schwab, F.,** Beiträge zur Witterungskunde von Oberösterreich 1896 und 1897. Linz 1897 und 1898.
8. **Rudel,** Die Witterung Nürnbergs 1898. Nürnberg 1898.

9. **Ziegler, J.**, Vegetationszeiten in Frankfurt a./M. 1895, 1896, 1897. (Jahresbericht des Physikalischen Vereins zu Frankfurt a./M. 1894/95, 1895/96, 1896/97.)
10. **Sabidussi, H.**, Phänologische Beobachtungen in Klagenfurt 1895 bis 1898. (Jahrbuch des naturwissenschaftlich-historischen Museums Klagenfurt. XXV. 1898.)
11. **Dankelmann, B.**, Phänologie der Holzarten im deutschen Walde. (Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen. XXX. 1898. p. 263—290.)

In No. 1 liegen drei weitere Jahrgänge des auf Anregung des Verf. 1894 in Thätigkeit getretenen niederländischen Beobachtungsnetzes vor, es sind jährlich ungefähr 30 Stationen aus allen Theilen des Landes; zu Grunde liegt die Instruktion Hoffmann-Ihne. No. 2 bringt die Beobachtungen der britischen Inseln, jährlich etwa 110 Stationen. Wie schon früher (Botan. Centralblatt 1895) erwähnt, dürfte die Instruktion in manchen Punkten geändert und erweitert werden. No. 3 enthält die Beobachtungen etlicher Stationen Mährens. In No. 4 werden nicht von allen Stationen — es sind 1896 53, 1897 54 — die Daten mitgetheilt, sondern nur von 19, bezw. 20, welche aus allen Theilen des Landes ausgewählt sind. Ferner ist für die Landestheile Franken, Unterland, Mittelland, Schwarzwald, Alb, Oberland, Allgäu, Bodenseegegend, ein Mittel berechnet worden, desgleichen die Mittel für das ganze Land. Ber. hält es für richtiger, wenn die Beobachtungen aller Stationen in extenso veröffentlicht würden. Bei No. 5 ist insofern eine Aenderung eingetreten, als der Beobachter gewechselt hat; die Beobachtungen werden jetzt unter Leitung des Parkdirectors Orth im Bürgerpark ausgeführt. No. 6 schliesst sich eng an seine Vorgänger an. Neu ist für 1897, den 17. Jahrgang, Blankenburg, für welchen Ort auch die Beobachtungen von 1893—1896 mitgetheilt werden. No. 7 enthält neben eingehenden meteorologischen Daten für 7, bezw. 13 Stationen in Oberösterreich auch reichhaltige phänologische Angaben für diese. Sie sind von Schwab in Kremsmünster angeregt worden, mit Kremsmünster werden die anderen Orte auch verglichen. Gleichfalls als wesentliche Vervollständigung der meteorologischen Angaben „zur Kennzeichnung des Einflusses der Witterung auf das Pflanzenleben", bringt No. 8 die phänologischen Beobachtungen für Nürnberg, welche in vortrefflicher Weise (seit 1882) von F. Schultheis angestellt werden; in den monatlich herausgegebenen Berichten über die Witterungs- und Krankheitsverhältnisse Nürnbergs finden sich die entsprechenden Beobachtungen ebenfalls. Was No. 9 betrifft, so ist J. Ziegler wohl derjenige Beobachter, der an demselben Orte am längsten thätig ist. Mit dem Jahrgang 1897 sieht er auf dreissig Jahre eifriger, verdienstvoller phänologischer Arbeit zurück. In No. 10 sind nach langer Pause phänologische Beobachtungen für Klagenfurt wieder aufgenommen. Verf. hat sich an die Instruktion Hoffmann-Ihne und die phänologischen Jahreszeiten des Ber. gehalten. No. 11 behandelt eine Anzahl den Forstmann interessirender phänologischer Fragen. In Abschnitt I

wird unter Beigabe mehrerer Tabellen für Eberswalde und Giessen von dem phänologischen Verhalten der deutschen Holzarten gesprochen und p. 270 auch durch einige Beispiele „auf die Bedeutung hingewiesen, welche eine genaue Kenntniss der örtlich verschiedenen Vegetationsphasen der Holzgewächse für den forstlichen Betrieb besitzt“ (z. B. der Eintritt der Fruchtreife ist von Einfluss auf Jungwuchspflege gegen Unkraut und auf Sammelzeit von Früchten; die den Abschluss der Vegetation anzeigende allgemeine Laubverfärbung kann für die Zeit der Bodenverwundung in Samenschlägen Bedeutung gewinnen, u. a. m.). Im Anschluss hieran theilt Verf. das Ergebniss eines 1885 in Eberswalde begonnenen Versuchs mit, der bestätigt, dass Pflanzen (Kiefern) nördlicher Heimath nach Süden versetzt, den hier heimischen in der Entwickelungszeit (Knospenentfaltung, Knospenbildung) vorauseilen, in Höhenwachsthum und Nadellänge erheblich hinter den letzteren zurückbleiben; einige praktische Folgerungen für den Samenbezug werden berührt. Abschnitt II handelt von dem Wärmebedarf der Holzarten und den Wärmesummen, wesentlich im Hoffmann'schen Sinne. Auch die Einwendungen gegen die Ansicht, dass die Wärmesummen einen Maassstab des Wärmebedarfs der Pflanzen bilden, werden angeführt, Verf. meint aber trotzdem, dass „die Wärmesummen bei hinreichender Kritik und Berücksichtigung ihrer bedingten Bedeutung zur Charakterisirung des Wärmebedürfnisses der verscdiedenen Pflanzen, namentlich der Culturgewächse, nicht ganz zu verwerfen seien“. Die p. 278 Günther zugeschriebene Ansicht ist die des Ber., welche Günther angenommen hat. In Abschnitt III, Wechselbeziehung zwischen phänologischen Ergebnissen und Klima, erwähnt Verf. kurz die phänologischen Karten und Jahreszeiten und wiederholt dann ausführlicher den betreffenden Abschnitt aus Wimmenauer, Hauptergebnisse zehnjähriger forstlich-phänologischer Beobachtungen in Deutschland 1885—1896. (Vergl. Botan. Centralbl., 10. November 1897.) Dasselbe geschieht auch in dem folgenden Abschnitt IV über das Verhalten der Holzarten in Bezug auf Wiederkehr und Ergiebigkeit der Fruchtjahre. Unser Wissen über die thatsächlichen und ursächlichen Verhältnisse in dieser Hinsicht ist unzulänglich. Verf. macht einige Vorschläge, wie hier vielleicht weiter zu kommen sei. Auch Abschnitt V, Phänologie und Holzzuwachs schliesst an Wimmenauer an, kritisirt die dort mitgetheilten Ergebnisse und unterzieht die Beziehungen zwischen Holzzuwachs und phänologischem Verhalten für Rothbuche, Fichte und Kiefer einer weiteren Prüfung. Für Fichte und Kiefer zeigt sich, dass „der Holzzuwachs im Allgemeinen mit früherem Erwachen der Vegetation und mit längerer Vegetationsdauer, also mit günstigerem Klima im Bereiche ihres natürlichen Verbreitungsgebiets wächst“. Für die Buche kommt Verf. zum Schluss, dass „die Holzzuwachsgrössen bei annähernd gleichem phänologischen Verhalten keine bedeutenden Abweichungen zeigen“. Zum Schlusse hebt Verf. nochmals die wissenschaftliche und praktische Bedeutung der phänologischen Beobachtungen kräftig hervor.

Ihne (Darmstadt).

Kraemer, H., Note on Saffron. (American Journal of Pharmacie. Vol. LXX. 1898. No. 8.)

Der Verfasser bespricht die verschiedenen bisher bekannt gewordenen Verfälschungen des Safrans an der Hand einer reichen Litteratur und wiederholt alsdann die in den Berichten der Deutschen Pharmaceutischen Gesellschaft festgestellte Thatsache, dass neuerdings grössere Mengen der Blüten von *Calendula officinalis* aus China nach Amerika gelangten und dort vielleicht zur Safranfälschung verwendet werden. Es werden alsdann die botanischen Merkmale des echten Safrans wie der Blüten von *Carthamus tinctorius* und *Calendula vulgaris* wiedergegeben, worauf das Verhalten dieser drei Pflanzenstoffe bei der Müller'schen Schwefelsäureprobe beschrieben wird.

Siedler (Berlin).

Otto, R., Grundzüge der Agriculturchemie. Für land- und forstwirthschaftliche, sowie gärtnerische Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Theil I. Die Atmosphäre und der Boden. (Preis geh. Mk. 1,60.) Theil II. Die Pflanze und der Dünger. (Preis geheftet Mk. 2.—) VIII. 356 pp. Mit 44 Textabbildungen. Berlin (Paul Parey) 1899. Preis, beide Theile in Leinen gebunden Mk. 4.—

Die vorliegenden Grundzüge der Agriculturchemie sind, wie der Titel des Buches besagt, hauptsächlich zum Gebrauche beim Unterricht über diesen Gegenstand bestimmt, indem sie den betreffenden Hörern und Schülern das Vorgetragene im Zusammenhange zum häuslichen Durcharbeiten bieten sollen.

Seine Entstehung verdankt das Buch dem vielfach vom Verf. und seinen Schülern empfundenen Mangel eines kürzeren und für die obigen Zwecke geeigneteren Lehrbuches für den Unterricht in der Agriculturchemie, so dass Verf. es für angezeigt hielt, seine Vorträge über Agriculturchemie, die er seit dem Jahre 1894 einerseits vor den Schülern des königlichen pomologischen Instituts zu Proskau, andererseits auch in den am genannten Institut stattfindenden periodischen Cursen vor Lehrern, Landwirthen etc., sowie auch sonst in landwirthschaftlichen und gärtnerischen Vereinen gehalten hat, in dem vorliegenden Buche ausführlicher wiederzugeben.

Das Buch dürfte sich vielleicht auch an anderen land- und forstwirthschaftlichen, gärtnerischen und ähnlichen Lehranstalten Eingang verschaffen. Ebenso dürfte dasselbe sich auch zum Selbstunterricht für diejenigen, z. B. Landwirthe, Forstwirthe, Gärtner etc., eignen, die sich näher mit den wichtigsten Thatsachen aus dem Gebiete der Agriculturchemie bekannt machen wollen.

Der erste Theil (Die Atmosphäre und der Boden) des Buches bringt nach der Einleitung in § 1 Allgemeines über die Atmosphäre. Sodann werden behandelt in §§ 2—6 Der Sauerstoff, Die Kohlensäure, Die Stickstoffverbindungen, Das Ozon und das

Wasserstoffsuperoxyd der Atmosphäre, Die in der Atmosphäre schwebenden Staubtheilchen. Die nächsten Capitel enthalten u. A. die Masse der Atmosphäre, Das Wasser und sein Verhalten gegen die Wärme, Die Erwärmung der untersten Luftschicht, die täglichen und jährlichen Schwankungen des Wasserdampfes in der Atmosphäre, Die meteorischen Niederschläge, Die atmosphärische Electricität und die Gewitter. Der Gehalt der meteorischen Niederschläge an Ammoniak und Salpetersäure, Das Meteor-, Brunnen- und Flusswasser.

Weiter finden wir: Allgemeines über die Entstehung des Bodens, Die wichtigsten Mineralien und Gesteine, Die Verwitterung, Die Zersetzung der organischen Stoffe im Boden (I. die Verwesung, II. Die Fäulniss, III. Anderweitige Zersetzungserscheinungen, IV. Die Betheiligung niederer Organismen, V. Die Betheiligung von Thieren an der Zersetzung der organischen Stoffe, VI. Die Mikroorganismen des Bodens), Der Humus. Von weiteren Capiteln seien hier erwähnt: Die Atmosphäre des Bodens, Das Absorptionsvermögen des Bodens, Das Verhalten des Bodens gegen Wasser und gegen die Wärme, Der Untergrund und die Neigungsverhältnisse des Bodens, Die Bodenuntersuchung, Die Eintheilung des Bodens (Bodenarten), Nähere Charakteristik der wichtigsten Bodenarten. Als Anhang sind zwei Capitel angefügt: Im gärtnerischen Betriebe gebräuchliche Humusarten und Humuserden, sowie Analysen gärtnerisch benutzter Erden.

Der zweite Theil (Die Pflanze und der Dünger) behandelt nach einer Einleitung die chemischen Elemente der Pflanzensubstanz. Es folgen Capitel: Der Wassergehalt der Pflanzentheile, Die Trockensubstanz, Nähere Charakteristik und Bedeutung der wichstigsten organischen Pflanzenstoffe, Die Kohlenhydrate, Die Pektinstoffe, die fetten Oele, die Pflanzensäuren, Glykoside, Gerbstoffe u. s. w.

Bei der Ernährung der Pflanze wird zuerst die Art der Nahrungsaufnahme besprochen, sodann die Aufnahme des Wassers und der wasserlöslichen Nährstoffe behandelt. Weiter die Transpiration, Das Aufsteigen des Wassers, Die Aufnahme der gasförmigen Nahrungsstoffe, die Symbiose etc. Ferner freier Stickstoff als Nahrung für die Pflanzen, Organische Verbindungen als Kohlen- und Stickstoffquellen der Pflanze, Die mineralischen Nährstoffe und ihre Bedeutung. Es schliessen sich hieran Abschnitte über die Athmung und die Keimung.

In dem Abschnitte „Dünger" wird zunächst der Gehalt des Culturbodens an Nährstoffen besprochen, sodann das Bedürfniss der Culturpflanzen an Nährstoffen. Es folgen umfangreiche Tabellen über die Aschenbestandtheile und den Stickstoffgehalt von landwirthschaftlichen Producten und allerlei gewerblichen Abfällen, sowie Düngungsversuche. Darauf wird eingehend die chemische Zusammensetzung und Wirkung sowohl der natürlichen (absoluten) als auch künstlichen (relativen) Düngemittel betrachtet. Hieran schliessen sich Capitel über Bodenimpfung, Stärke der Düngung,

Geldwerth und Controle der Düngemittel, sowie eine tabellarische Uebersicht über die mittlere Zusammensetzung der Düngemittel.

In einem Anhange wird noch der Nährstoffbedarf der Obstbäume, sowie die Düngung der Obstbäume ausführlicher behandelt.

Die zahlreichen guten Abbildungen, mit denen die Verlagsbuchhandlung das Buch ausgestattet hat, sowie auch die Aufnahme zahlreicher Tabellen über die chemische Zusammensetzung von Pflanzen etc. dürften dem Buche zum Vortheile gereichen. Möge es sich bald Freunde erwerben!

Otto (Proskau).

Olschovy, Jul., Studien über den Lein. (Zeitschrift für das landwirthschaftliche Versuchswesen in Oesterreich. Jahrgang II. 1899. p. 34.)

Verf. geht von dem Gedanken aus, dass ebenso wie bei den anderen Culturpflanzen, es einer sachgemäss durchgeführten Züchtung auch beim Lein gelingen muss, dessen Productionsfähigkeit zu heben und diese gegen das häufig zu beachtende rasche Nachlassen zu sichern. Das einzige Mittel zur Ermöglichung einer richtigen Auswahl der Leinsorten ist der in entsprechender Weise ausgeführte vergleichende Anbauversuch. Ein derartiger Versuch wurde nun im Jahre 1896 mit einer Reihe von Leinsorten ausgeführt und bestanden dieselben theils in Originalsorten verschiedener Herkunft und verschiedener Jahrgänge, theils in von diesen Originalsorten erzielten Absaaten. In Bezug auf die Durchführung des Versuches, den Vegetationsverlauf und die Beobachtungen während desselben, die Ernte und Ernteergebnisse sei auf das Original verwiesen, und mögen daher nur die zusammenfassenden Ergebnisse des Versuches hervorgehoben werden. 1. Die Schwankungen in den Strohflachserträgen sind bedeutend grösser als jene in den Samenerträgen. 2. Den Durchschnittsertrag an Strohflachs sämmtlicher Sorten haben sieben, jenen an Samen acht Sorten überschritten. Zu den Ersteren gehören vorwiegend Originalsorten, zu den Letzteren vorwiegend Absaaten. 3. Im Strohflachsertrag waren die Originalsorten den Absaaten, im Samenertrag dagegen die Absaaten den Originalsorten durchwegs überlegen, und zwar nicht nur dann, wenn sie gleichen Sorten angehört hatten, sondern auch dann, wenn sie dieselbe Provenienz (im weiteren Sinne) aufzuweisen hatten. 4. Jüngerer Samen ergab geringeren Strohflachs- und höhere Samenerträge, als älterer derselben Sorte angehörender Samen. 5. Zwischen der Provenienz (im weiteren Sinne) der einzelnen Sorten und der absoluten Höhe ihrer Erträge an Strohflachs und an Samen konnte keine constante Beziehung wahrgenommen werden. 6. Sowohl in den Strohflachs- als auch in den Samenerträgen zeigten die Originalsorten ohne Ausnahme grössere Schwankungen. 7. Im Allgemeinen sind bei den einzelnen Sorten die Samenerträge um so niederer ausgefallen, je höher die Strohflachserträge waren und umgekehrt.

Stift (Wien).

Neue Litteratur.*)

Geschichte der Botanik:

Davy, Burtt J., Notice of Naudin. (Erythea. Vol. VII. 1899. No. 8. p. 77—78.)

Grilli, C., William Nylander. Cenno biografico. (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 5/6. p. 100—102.)

Möbius, M., Goethe als Botaniker. (Sep.-Abdr. aus Gartenwelt. 1899.) 4⁰. 8 pp. Mit 4 Abbildungen.

Bibliographie:

Baroni, E., Aggiunte all' Elenco delle Pubblicazioni scientifiche del prof. T. Caruel. (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 4. p. 88.)

Day, Mary A., The local floras of New England. [Continued.] (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 8. p. 158.)

Krok, Th. O. B. N., Svensk botanisk literatur 1898. (Botaniska Notiser. 1899. Häftet 4. p. 177—188.)

Kryptogamen im Allgemeinen:

Casali, C., Aggiunto alla flora crittogamica del Reggiano. (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 4, 5/6. p. 84—86, 93—96.)

Simmer, Hans, Zweiter Bericht über die Kryptogamenflora der Kreuzeckgruppe in Kärnten. (Beiheft I zur Allgemeinen botanischen Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. 1899. p. 43—55.)

Algen:

De Wildeman, É., Prodrome de la flore algologique des Indes Néerlandaises. (Indes Néerlandaises et parties des territoires de Bornéo et de la Papuasie non hollandaises.) Supplément et tableaux statistiques. Publié par le Jardin botanique de Buitenzorg. 4⁰. VII, 277 pp. Batavia (Imprimerie de l'État) 1899.

Farlow, W. G., Three undescribed Californian Algae. (Erythea. Vol. VII. 1899. No. 8. p. 73—76.)

Forti, Achille, Il genere Stigonema in Italia. Contributo alla Ficologia italica. (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 5/6. p. 131.)

Wille, N., New forms of green Algae. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 8. p. 149—150.)

Pilze:

Cavara, F., Osservazioni di A. H. Trow sulla biologia e citologia di una varietà di Achlya americana. (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 4. p. 79—84.)

Harkness, H. W., Californian hypogaeous Fungi. (Proceedings of the California Academy of Sciences. Series III. Botany. Vol. I. 1899. No. 8. p. 241—292. Plates XLII—XLV.)

Nadson, G. A., Des cultures du Dictyostelium mucoroides Bref. et des cultures pures des Amibes en général. (Extr. des Scripta Botanica. Fasc. XV. 1899.) 8⁰. 38 pp. St. Petersburg 1899. [Russisch.]

Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. XIV. Supplementum universale pars IV. Auctoribus **P. A. Saccardo** et **P. Sydow**. Adjectus est index totius operis. gr. 8⁰. VI, 1316 pp. Berlin (R. Friedländer & Sohn) 1899. M. 66.40.

---

*) Der ergebenst Unterzeichnete bittet dringend die Herren Autoren um gefällige Uebersendung von Separat-Abdrücken oder wenigstens um Angabe der Titel ihrer neuen Veröffentlichungen, damit in der „Neuen Litteratur" möglichste Vollständigkeit erreicht wird. Die Redactionen anderer Zeitschriften werden ersucht, den Inhalt jeder einzelnen Nummer gefälligst mittheilen zu wollen, damit derselbe ebenfalls schnell berücksichtigt werden kann.

Dr. Uhlworm,
Humboldtstrasse Nr. 22.

Vestergren, Tycho, Verzeichnis nebst Diagnosen und kritische Bemerkungen zu meinem Exsiccatenwerke „Micromycetes rariores selecti.“ Fasc. I—III, IV—VI. (Botaniska Notiser. 1899. Häftet 4. p. 163—165, 166—173.)

Webster, H., Note on Morchella bispora. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 8. p. 156—157.)

Flechten:

Olivier, H., l'Abbé, Exposé systématique et description des lichens de l'Ouest et du Nord-Ouest de la France. [Suite.] (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 19. p. 175—184.)

Muscineen:

Britton, E. G., A new Grimmia from Mt. Washington. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 8. p. 148—149. Plate 7.)

Corbière, L. et Réchin, J., Compte-rendu des excursions bryologiques. [Suite.] (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 19. p. 154—160.)

Geheeb, Adalbert, Bryologische Fragmente. [Fortsetzung.] (Beiheft I zur Allgemeinen botanischen Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. 1899. p. 20—28.)

Matouschek, Franz, Beitrag zur Mooskenntnis von Südserbien. (Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 1899. Heft 7.)

Müller, Karl, Moosflora des Feldberggebietes. [Fortsetzung.] (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 9. p. 143—147.)

Warnstorf, C., Miscellen aus der europäischen Moosflora. (Beiheft I zur Allgemeinen botanischen Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. 1899. p. 28—43.)

Physiologie, Biologie, Anatomie und Morphologie:

Baroni, E., Sopra una nota del prof. Van Tieghem intitolata „Spores, diodes et tomies.“ (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 5/6. p. 112—116.)

Cavara, F., Oogenesi nel Pinus Laricio. Osservazioni sulla fecondazione e l'embriologia di questa specie, per C. J. Chamberlain. (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 5/6. p. 96—99.)

Macchiati, L., Ufficio dei peli, dell' antocianina e dei nettarii estranuziali dell' Ailanthus glandulosa Desf. (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 5/6. p. 103—112.)

Macchiati, L., Osservazioni sui nettarii estranuziali del Prunus Laurocerasus L. (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 5/6. p. 144—147.)

Spampani, Giuseppe, Alcune osservazioni sulla formazione dell' olio nell' oliva. (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 5/6. p. 139—143.)

Tittmann, H., Biologische Betrachtungen über die Flora von Rovigno (Istrien). (Die Natur. Jahrg. XLVIII. 1899. No. 27. p. 313—317.)

Van Wisselingh, C., Ueber das Kerngerüst. Zweiter Beitrag zur Kenntniss der Karyokinese. (Botanische Zeitung. Jahrg. LVII. 1899. Abtheilung I. Originalabhandlungen. Heft IX. p. 155—176. Mit 1 Tafel.)

Systematik und Pflanzengeographie:

Arcangeli, G., Sull' Araucaria imbricata Pav. del R. Orto botanico di Pisa. (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 4. p. 76—79.)

Arcangeli, G., Sopra alcune piante di Araucaria coltivate nell' Orto botanico pisano. (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 5/6. p. 90—93.)

Bissell, C. H., Hydrastis canadensis L., a New England plant. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 8. p. 157.)

Bolzon, Pio, Contribuzione alla Flora veneta. (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 5/6. p. 134—139.)

Carbonel, Note sur le Collomia coccinea Lehm. (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 19. p. 170—171.)

Deane, Walter, Preliminary lists of New England plants. — II. Umbelliferae. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 8. p. 159—160.)

De Wildeman, Ém. et **Durand, Th.,** Contributions à la flore du Congo. (Annales du Musée du Congo. Botanique. Série II. Tome I. 1899. Fasc. 1.) 4°. 72 pp. Bruxelles 1899.

Eastwood, Alice, New localities for rare Californian plants. (Erythea. Vol. VII. 1899. No. 8. p. 76—77.)

Fernald, M. L., Further notes on New England Antennarias. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 8. p. 150—155.)

Fernald, M. L., Preliminary list of New England plants. III. Antennaria. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 8. p. 160.)

Hansson, C. A., Spridda bidrag till vår Flora. (Botaniska Notiser. 1899. Häftet 4. p. 175—176.)

Hellwig, Th., Florenbild der Umgegend von Kontopp im Kreise Grünberg in Schlesien. (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 9. p. 140—142.)

Höck, F., Die Carex-Arten Norddeutschlands. (Beiheft I zur Allgemeinen botanischen Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. 1899. p. 9—19.)

Holmberg, Otto R., Scirpus parvulus Roem. u. Sch. i Upland. (Botaniska Notiser. 1899. Häftet 4. p. 192.)

Keller, Louis, Beiträge zur Flora von Kärnten. (Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 1899. Heft 7.)

Kneucker, A., Bemerkungen zu den „Carices exsiccatae". Lief. VI. (Beiheft I zur Allgemeinen botanischen Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. 1899. p. 56—64.)

Leutz, F., Botanischer Ausflug nach Ichenheim. (Mitteilungen des badischen botanischen Vereins. 1899. No. 165—168.)

Massalongo, C., Sopra un ibrido spettante al genere Carduus. (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 5/6. p. 132—133.)

Murr, J., Die Hieracia Prenanthoidea und Picroidea von Tirol und Vorarlberg. (Beiheft I zur Allgemeinen botanischen Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. 1899. p. 1—8.)

Parlin, John C., The staminate plant of Antennaria Parlinii. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 8. p. 156.)

Perceval, Emile, Herborisations parisiennes. (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 19. p. 171—175.)

Rand, E. L., Subularia aquatica on Mt. Desert Island. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 8. p. 155—156.)

Rouy, G., Note sur quelques Pedicularis. (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 19. p. 161—170.)

Sommier, S., La gita sociale all' isola della Gorgona. (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 4. p. 70—76.)

Sommier, S., Piante raccolte durante la gita sociale alla Gorgona. (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 5/6. p. 117—126.)

Stone, G. E., Past and present floral conditions in central Massachusetts. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 8. p. 143—148.)

Wagner, R., Eine neue Carludovica. Vorläufige Mitteilung. (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. Heft 9. p. 137—138.)

Witasek, Johanna, Die Arten der Gattung Callianthemum. (Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 1899. Heft 6.)

Wünsche, O., Die Pflanzen des Königreichs Sachsen und der angrenzenden Gegenden. Eine Anleitung zu ihrer Kenntnis. 8. Aufl. 8°. XXIV, 447 pp. Leipzig (B. G. Teubner) 1899. Geb. in Leinwand M. 4.60.

Zahn, Hermann, Die Piloselloiden der Pfalz beiderseits des Rheines mit Berücksichtigung benachbarter Gebiete. [Schluss.] (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 9. p. 138—140.)

Zahn, Hermann, Hieracia Vulpiana. (Mitteilungen des badischen botanischen Vereins. 1899. No. 165—168.)

Palaeontologie:

Sterne, C., Werden und Vergehen. Eine Entwickelungsgeschichte des Naturganzen in gemeinverständlicher Fassung. 4. Aufl. Heft 6. gr. 8°. p. 289—336. Mit Abbildungen und 2 [1 farb.] Tafel. Berlin (Gebr. Borntraeger) 1899. M. 1.—

Teratologie und Pflanzenkrankheiten:

Baroni, E., Sopra una fioritura anormale nella Deutzia gracilis Sieb. et Zucc. (Bullettino della Società Botanica Italiana. 1899. No. 4. p. 86—88.)

Fassbender, G. und **Grevillius, A. Y.**, Ueber die Einwirkung von Essigsäuredämpfen und verdünnten Essigsäurelösungen auf Pflanzen. (Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen. Bd. LII. 1899. Heft 3. p. 195—208.)

Forbes, Stephen A., Recent work on the San Jose Scale in Illinois. (University of Illinois Agricultural Experiment Station, Urbana. Bulletin No. 56. July, 1899. p. 241—287. With 4 plates.)

Nadson, G. A., Les Bactéries, comme la cause des maladies des plantes. 8°. 12 pp. St. Peterburg 1899. [Russisch.]

Petersen, Th., Krankheiten des Hopfens. (Die Natur. Jahrg. XLVII. 1899. No. 27. p. 320—321.)

Wg., Kaffeekrankheiten in Lindi. (Der Tropenpflanzer. Jahrg. III. 1899. No. 8. p. 386—387.)

Wiesbaur, J. B., Unsere Misteln und ihre Nährpflanzen. gr. 8°. 24 pp. Mit 9 Figuren und 1 Tafel. Duppau (Alois Uhl in Komm.) 1899. M. —.70.

Medicinisch-pharmaceutische Botanik:

B.

Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den pathogenen Mikroorganismen, umfassend Bacterien, Pilze und Protozoën. Unter Mitwirkung von Fachgenossen bearbeitet und herausgegeben von **P. von Baumgarten** und **F. Tangl.** Jahrg. XIII. 1897. 2. Hälfte. gr. 8°. XII und p. 337—1063. Braunschweig (Harald Bruhn) 1899. M. 17.—, kplt. M. 26.—

Technische, Forst-, ökonomische und gärtnerische Botanik:

Bode, A., Vanilla aromatica. (Gartenflora. Jahrg. XLVIII. 1899. Heft 18. p. 489—490. Mit 1 Abbildung.)

Boorsma, W. G., Nadere resultaten van het door Dr. W. G. Boorsma verrichte onderzoek naar de plantenstoffen van Nederlandsch-Indie. (Mededeelingen uit 'S Lands Plantentuin. XXXI.) 4°. 5, III, 145 pp. Batavia (G. Kolff & Co.) 1899.

Buchwald, J., Ingwer. (Sep.-Abdr. aus Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheits-Amte zu Berlin. Bd. XV. 1899. p. 229—250. Mit 1 Tafel.)

Hopkins, Cyril George, Improvement in the chemical composition of the corn kernel. (University of Illinois Agricultural Experiment Station. Urbana, Bulletin No. 55. June, 1899. p. 205—240. With 5 fig.)

Kobus, J. D., Selectie van suikerriet. (Mededeelingen van het Proefstation Oost-Java. Serie III. 1899. No. 11. — Sep.-Abdr. aus Archief voor de Java-Suikerindustrie. Bd. XV/XVI.) 4°. 56 pp. Soerabaia (H. van Ingen) 1899.

Morris, O., Der Kaffeebaum und seine Entwickelung in den Tropen auf Grund von Erfahrungen in Französisch-Guinea. (Der Tropenpflanzer. Jahrg. III. 1899. No. 8. p. 374—386.)

Die **Ueberführung** der Kickxia von Lagos nach Kamerun. (Der Tropenpflanzer. Jahrg. III. 1899. No. 8. p. 356—361.)

Vibrans, O., Die Beseitigung und Reinigung von Abfallwässern unter besonderer Berücksichtigung derjenigen von Zuckerfabriken. (Sep.-Abdr. aus „Verzeichnis der Zuckerfabriken und Raffinerien des Deutschen Reiches.) gr. 8°. 28 pp. Magdeburg (Albert Rathke) 1899. M. 1.—

Personalnachrichten.

Gestorben: Präsident **Henry Lévêque de Vilmorin** am 23. August.

Inhalt.

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.

Gelehrte Gesellschaften,

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden etc.,

Referate.

Neue Litteratur, p. 92.

Personalnachrichten.

Ausgegeben: 5. October 1899

Druck und Verlag von Gebr. Gotthelft, Kgl. Hofbuchdruckerei in Cassel.

Band LXXX. No. 4. XX. Jahrgang.

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes

Herausgegeben unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel in Marburg

Nr. 43.	Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1899.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Ueber eine besondere Kategorie von Krystallbehältern.

Von

W. Rothert und **W. Zalenski.**

(Mitgetheilt von W. Rothert.)

Mit 1 Doppeltafel.**)

(Fortsetzung.)

VI. Vertheilung und Anordnung der Krystallzellen in den Geweben.

In Blättern können Krystallzellen an folgenden Orten vorkommen:

A. An den Sclerenchymbelegen der Leitstränge (resp., bei *Polianthes*, an den diesen entsprechenden Belegen aus dünnwandigen unverholzten Faserzellen, Fig. 14), sowie an isolirten Sclerenchymsträngen, wo diese vorkommen, seltener auch an der sclerenchymfreien Seite der Leitstränge und an den sclerenchymfreien feineren Leitstrang-Anastomosen. Diese Krystallzellen sind

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

**) Die Tafeln liegen einer der nächsten Nummern bei.

meist so gelegen, dass sie einerseits an das verholzte Stranggewebe, andererseits an das unverholzte Grundgewebe grenzen (Fig. 3, 28 *A*, *B*); sind die Stränge von einer differenzirten Parenchymscheide umgeben, wie bei *Phormium* (wo dieselbe verholzt ist), so liegen die Krystallzellen innerhalb derselben. Sie haben fast stets die im vorigen Kapitel beschriebene Form 1 (die Zellen langgestreckt, mit einem bis wenigen Krystallen), — eine Ausnahme bilden einige Objecte, bei denen überhaupt nur Zellen mit Krystallbündeln vorkommen, so einige *Cordyline*-Arten, das Rhizom von *Reineckia*. Die Zellen sind durchgängig in der Richtung der Stränge gestreckt.

B. Im Chlorenchym; hier können alle Formen von Krystallzellen vorkommen.

C. Wo in dickeren Blättern ein chlorophyllfreies oder chlorophyllarmes centrales Gewebe vorhanden ist, finden sich auch in diesem Krystallzellen, welche durchgängig der Form 1 angehören, so bei *Iris germania*, *Dasylirion*, *Phormium*, *Aspidistra* (im Blattstiel), allen *Agave*-Arten. Eine Ausnahme macht nur *Yucca aloifolia*.

Die Vertheilung der Krystallzellen auf die einzelnen Gewebe ist bei verschiedenen Pflanzen, manchmal selbst nahen Verwandten, sehr wechselnd. So wurden Krystallzellen gefunden:

Nur an den Strängen bei *Polianthes*.

An den Strängen zahlreich, im Chlorenchym vereinzelt bei *Aspidistra*, *Rohdea*, *Reineckia*.

An beiden Orten gleich häufig bei den *Iridaceen*, den *Dasylirion*-Arten, einigen *Nolina*-Arten, den meisten *Cordyline*-Arten, *Astelia Banksii*.

Im Chlorenchym häufig, an den Strängen selten bei einigen *Nolina*-Arten, *Cordyline indivisa*, *Phormium*, den *Agave*-Arten.

Nur im Chlorenchym bei *Convallaria* (nächstverwandt mit *Reineckia*!), *Ophiopogon*, *Liriope* *), und wahrscheinlich noch bei einigen anderen.

Wo sich Krystallzellen an beiden Orten vorfinden, pflegen sie sich mehr oder weniger von einander zu unterscheiden, indem oft die Formen der Krystallzellen im Chlorenchym durchgängig oder vorwiegend andere sind, als an den Strängen; selbst wo nur einerlei Krystallzellen vorkommen, wie bei den *Iridaceen*, pflegt ein Unterschied wenigstens in der Hinsicht zu bestehen, dass die Zellen und Krystalle an den Strängen kleinere Dimensionen haben (vergl. Fig. 1 und 3). Auch zeigt die Entwickelungsgeschichte, dass die Krystalle an den Strängen später auftreten und später ihre definitive Grösse erreichen, als die entsprechenden Krystalle im Chlorenchym oder Centralgewebe.

Im chlorophyllführenden Mesophyll sind die Krystallzellen bald ziemlich gleichmässig über das ganze Blatt vertheilt, bis in die subepidermale Schicht, bald fehlen sie in den oberflächlichen Schichten (so nach meinen Beobachtungen bei *Convallaria*, *Reineckia*, *Rohdea*, *Aspidistra*, *Phormium*) oder sind doch hier selten (*Iris germanica*, *Cordyline indivisa*), bald nehmen sie um-

*) Bei den zwei letztgenannten Pflanzen fehlen Krystallzellen an den Strängen, finden sich aber zahlreich an dem hypodermalen Sclerenchym.

gekehrt nach der Peripherie an Zahl zu. Im letzteren Fall macht sich zwischen den inneren und peripherischen Krystallzellen eine Differenz bemerklich, welche im Allgemeinen dahin geht, dass nach der Oberfläche des Blattes zu die Krystalle kleiner und zahlreicher werden und dementsprechend auch die Form und Grösse, manchmal auch die Richtung der Zellen, sich ändert. So ist es bei den *Yucceae-*, den *Ophiopogonoideae-* und den *Agave*-Arten. Wo im inneren Mesophyll verschiedene Arten von Krystallzellen vertreten sind, wie bei *Yucca gloriosa* und *Ophiopogon*, treten nach der Oberfläche zu die gestreckten Formen mehr und mehr zurück und die durchschnittliche Grösse der übrigen nimmt ab, bis in den subepidermalen Zellschichten nur noch die kleinsten und kürzesten Krystallzellen, aber in verstärkter Anzahl, übrig bleiben; bei den *Agave*-Arten werden die grossen, vorwiegend einzelne Krystalle führenden Zellen des inneren Mesophylls (Fig. 7) successive durch kleinere Zellen mit meist 2 oder mehreren Krystallen (Fig. 9) ersetzt. In den extremen Fällen endlich sind die inneren und peripherischen Krystallzellen ziemlich scharf von einander verschieden. Bei einigen *Agaven,* ganz besonders bei *Agave Verschaffelti*, finden sich im inneren Gewebe nur longitudinale Zellen mit 1 bis wenigen grossen Krystallen, während die in Fig. 11 und 12 dargestellten charakteristischen, weit kürzeren Bündelzellen, welche alle möglichen Richtungen haben, nur auf wenige peripherische Zellschichten beschränkt sind; bei *Liriope spicata* finden sich die kleinen Zellen mit in Platten angeordneten Kryställchen (Fig. 15 bis) ausschliesslich direct unter der Epidermis und dem 1—2 schichtigen schwach verdickten hypodermalen Sclerenchym, während im inneren Gewebe nur Bündelzellen vorkommen.

Bei einigen Pflanzen, speciell bei *Yucca gloriosa* und den meisten *Agave*-Arten, zeigen die peripherischen Krystallzellen eine ausgesprochene Vorliebe für die Athemhöhlen. Hier findet man an den meisten Athemhöhlen eine oder einige Krystallzellen, welche am Grunde derselben liegen (Fig. 9) oder seitlich an dieselben grenzen (Fig. 24) und oft theilweise frei in dieselben hineinragen. Ganz besonders ausgeprägt ist diese Beziehung bei *Agave Verschaffelti,* wo sich in einer jeden Athemhöhle mehrere bis viele Krystallzellen befinden, welche oft nur locker mit den Nachbarzellen verbunden sind und grossentheils frei in die Athemhöhle ragen (Fig. 11). — Bei zahlreichen Objecten besteht jedoch keine solche Beziehung, vielmehr scheinen die Krystallzellen, obwohl sie in der subepidermalen Schicht vorkommen, die Nachbarschaft der Athemhöhlen zu meiden (*Ophiopogon*, *Liriope*, *Dasylirion* u. A.).

Die Entwickelung der peripherischen Krystallzellen erfolgt relativ spät. Nach Zalenski entstehen bei *Agave*-Arten zuerst die Krystalle im inneren Mesophyll, dann diejenigen an den Sclerenchymbelegen der Leitstränge, und noch später diejenigen im peripherischen Gewebe; die letzteren beginnen erst aufzutreten, wenn die Krystallzellen des inneren Mesophylls bereits ausgewachsen und z. Th. verkorkt sind; in den Athemhöhlen von

Agave Verschaffelti findet die Entwickelung in centrifugaler Richtung statt und dauert recht lange an, so dass, wenn am Grunde der Athemhöhlen die Krystallzellen bereits verkorkt sind, in der Nähe der Epidermis noch ganz junge Entwickelungsstadien vorkommen. Desgleichen habe ich eine Entwickelung der Krystallzellen in centrifugaler Folge im Blatt von *Yucca gloriosa* constatirt.

Was die anderen untersuchten Organe anbetrifft, so treten in Wurzeln die Krystallzellen ausschliesslich im Rindenparenchym auf. In Rhizomen und Stämmen können sie im Rindenparenchym, Markparenchym und an den Sclerenchymbelegen der Leitstränge auftreten, entweder in allen diesen Geweben, oder nur in bestimmten derselben, bei den baumartigen *Liliaceen* auch im secundären Gewebe. In den Rhizomen von *Iris* und den Stämmen der *Cordyline*-Arten, wo die amphivasalen Stränge des Sclerenchyms entbehren, grenzen die dieselben begleitenden Krystallzellen an das peripherische Strangparenchym oder auch direct an die Tüpfelgefässe (Fig. 4, 19).

Die Richtung ist bei den gestreckten Krystallzellen fast stets longitudinal, d. i. parallel der Längsachse des Organs resp. den Strängen, oder doch nur wenig gegen dieselben geneigt; eine Ausnahme bilden nur die Zwiebeln und gestauchten Rhizome der *Iridaceen* und von *Aspidistra*, wo, entsprechend dem unregelmässigen Verlauf der Stränge, auch im Grundgewebe die Krystallzellen beliebig gerichtet sind. Auch die kürzeren Krystallzellen, welche mehrere Krystalle oder ein Krystallbündel enthalten, sind bei manchen Objecten, z. B. in den Blättern aller *Cordyline*-Arten, stets longitudinal gerichtet. Doch kann das Verhalten auch anders sein. So haben bei den *Yucca*-Arten die Bündelzellen im ganzen Mesophyll des Blattes und ebenso in der Rinde des Rhizoms alle möglichen Richtungen, longitudinal, tangental-quer und radial (d. i. senkrecht zur Oberfläche) nebst allen Uebergängen; bei *Yucca Whipplei* sind sie fast sämmtlich schräg oder radial gerichtet. Ebenso ist es im Mesophyll von *Nolina recurvata*. Im Chlorenchym der *Dasylirion*-Arten und im peripherischen Blattgewebe der *Agave*-Arten schwankt die Richtung der kleineren Krystallzellen zwischen radial und longitudinal. Im Blatt von *Convallaria* sind die Krystallzellen vorwiegend (wie auch die Zellen des Schwammparenchyms) quer gestellt (Fig. 33), seltener longitudinal oder in tangentaler Ebene geneigt, aber nicht radial. Verschieden aber nicht radial gerichtet sind auch die kleinen Krystallzellen von *Liriope*, während dieselben bei *Ophiopogon* alle möglichen Richtungen haben. Im Stamm von *Cordyline indivisa* halten die primären Krystallzellen die longitudinale Stellung ein, im secundären Zuwachs jedoch sind sie nicht selten auch schräg oder radial orientirt.

Die entwickelungsgeschichtliche Untersuchung des Blattes von *Yucca gloriosa*, wo Form und Lage der Krystallzellen die grösste Mannigfaltigkeit erreichen, ergab Folgendes. Die longitudinal orientirten Krystallzellen entstehen schon sehr früh, und zwar die

verschiedenen Formen in der Reihenfolge 1, 2a, 2b (siehe Kap. V). Bedeutend später, wenn die längsgerichteten Krystallzellen zum Theil schon ausgewachsen oder selbst verkorkt sind, erscheinen die anders gerichteten Krystallzellen des inneren Mesophylls, und noch später, wie bereits gesagt, die peripherischen Krystallzellen. In derselben Reihenfolge erfolgt auch das Auswachsen und die Verkorkung.

Was die Anordnung der Krystallzellen anbetrifft, so können dieselben sowohl einzeln als auch in kürzeren oder längeren longitudinalen Reihen auftreten. Letzeres betrifft am häufigsten die langgestreckten, longitudinal gerichteten Krystallzellen, kommt aber manchmal auch bei den kurzen Bündelzellen vor, und es können (so zuweilen im Blatt von *Yucca gloriosa*) lange und kurze, longitudinale und anders gerichtete Krystallzellen in einer Längsreihe hintereinander liegen; einigemal sah ich sogar Krystallzellen mit Raphidenzellen in einer Längsreihe untermischt.

Die Anordnung in Längsreihen (die übrigens wohl immer schon von vornherein begrenzt sind) braucht indess, auch wenn sie ursprünglich vorhanden war, im erwachsenen Zustand nicht nothwendig erhalten zu bleiben. Wenn nämlich die Krystallzellen absterben, während das Organ noch in die Länge wächst, so werden die Reihen gesprengt. In Fig. 30 sieht man mehrere Stadien einer solchen Sprengung; in *a* ist die ursprüngliche Art der Verbindung der Krystallzellen erhalten, in *c* beschränkt sich die Verbindung nur noch auf eine kleine Stelle, in *b* endlich ist die Mittelschicht der Membran zu einem dünnen Faden ausgezogen, und an anderen Stellen der nämlichen Längsreihe war der Faden zerrissen und die Zellen völlig getrennt. Im gegebenen Fall blieben die Zellen der Reihe höchstens durch geringe Zwischenräume von einander getrennt, woraus man entnehmen kann, dass sie erst relativ spät ausgewachsen und abgestorben sind (durch die relativ späte Entwicklung erklärt es sich auch, dass die an Sclerenchymsträngen befindlichen Krystallzellen am häufigsten deutliche Längsreihen bilden). Dauert aber das Längenwachsthum des umliegenden Gewebes nach dem Auswachsen der Krystallzellen noch längere Zeit an, so gerathen die einzelnen Zellen der ursprünglichen Reihe schliesslich mehr oder weniger weit auseinander, der zwischen ihnen entstandene intercellulare Raum kann durch die Querstreckung der angrenzenden Parenchymzellen verengt (Fig. 13, ober- und unterhalb der Krystallzelle) und schliesslich unterbrochen werden, so dass die Anzeichen der ursprünglichen Anordnung der Krystallzellen im erwachsenen Zustande schwinden. So kommt es, dass z. B. bei den *Agaven*, wo die Entstehung und Ausbildung der Krystallzellen schon sehr früh erfolgt, die Krystallzellen meist ganz isolirt liegen und nur selten zu zweien aneinander stossen. Wie die schliessliche Anordnung der Krystallzellen von der Wachsthumsgrösse des Organs abhängt, hatte ich bei *Iris germanica* eine gute Gelegenheit, zu constatiren. In einem der ältesten, relativ kurz gebliebenen Blätter

eines Triebes bildeten die Krystallzellen lange Reihen und die benachbarten Zellen griffen sogar meist mit ihren Enden ziemlich weit übereinander (Fig. 2); in einem später gebildeten Blatt desselben Triebes, welches etwa die doppelte Länge erreicht hatte, waren hingegen die Reihen fast durchweg gesprengt (wenn auch noch erkennbar), trotzdem hier auch die Krystallzellen selbst grössere Länge erreichten als in dem ersten Blatt. Die Unterbrechung der Längsreihen kann übrigens, wie ich bei demselben Object fand, nicht erst nach dem Absterben der Krystallzellen, sondern auch weit früher erfolgen, sobald das Längenwachsthum der Krystallzellen hinter dem des übrigen Gewebes zurückbleibt. In einem jungen Blatt derselben Pflanze fand ich schon in dem zweitjüngsten untersuchten Entwicklungsstadium, wo die Krystallzellen erst einen kleinen Bruchtheil ihrer endgiltigen Länge erreicht hatten, die Reihen derselben zum Theil schon in Sprengung begriffen, und noch vor ihrem Absterben war dieser Process bereits vollendet.

Ein analoger Vorgang, wie diese Sprengung der Längsreihen, findet oft als Folge der Erstarkung des Organs in der Querrichtung statt. Indem das umegbende Parenchym sich abrundet und die Intercellularen zwischen sich erweitert, werden die Krystallzellen zunächst der Quere nach gedehnt und reissen schliesslich hier und da von den angrenzenden Zellen ab. So kommt es, dass in lockeres Grundgewebe eingesprengte Krystallzellen grösstentheils frei in Intercellulargängen liegen, wie in Fig. 1, 18, 23, 30, und oft noch in weit höherem Grade als in diesen Figuren. Ebenso erklärt sich das freie Hineinragen der Krystallzellen in Athemhöhlen (Fig. 11); auch hier wird erst durch die Erweiterung der Athemhöhle ihre Verbindung miteinander und mit anderen Zellen grossentheils gelöst.

VII. Die Verbreitung der Krystallzellen und ihre systematische Bedeutung.

Die Verbreitung der typisch ausgebildeten Krystallzellen, soweit sie von uns constatirt wurde, ist nur eine relativ geringe; wir haben dieselben nur in den Familien der *Iridaceen*, *Amaryllidaceen* und *Liliaceen* gefunden, während wir bei mehreren anderen Familien der *Monocotylen* (*Restionaceen*, *Commelinaceen*, *Bromeliaceen*, Palmen, *Pandanaceen*, *Araceen*, *Musaceen*, *Orchidaceen*) vergeblich danach suchten.

Verschiedene Autoren geben nun aber bei einer Anzahl von Pflanzen, die fast über das ganze System der Phanerogamen zerstreut sind, das Vorkommen von Zellen mit meist einzelnen Krystallen an, die als „lange vierseitige Prismen", „sehr lang gestreckte klinorhombische Krystalle", „spindelförmige Krystalle", „beiderseits zugespitzte Krystallnadeln" beschrieben werden, die also wohl in der Form mit den von uns studirten Krystallen übereinstimmen; und da uns derartige Krystalle nie anders als in typischen „Krystallzellen" oder doch in diesen in der Hauptsache ähnlichen Zellen vorgekommen sind, so scheint die Vermuthung

berechtigt, dass dies auch in den übrigen Fällen zutreffen dürfte. In den wenigen Fällen, wo die Autoren auch der Zellen gedenken, in denen die Krystalle sich befinden (so bei *Typha* und den *Pontederiaceen*), wird auch gesagt, dass dieselben von den Krystallen vollständig ausgefüllt werden, was eine weitere Stütze der obigen Vermuthung bildet. Bei näherer Untersuchung dieser Fälle, (die mir bisher, meist aus Materialmangel, nicht möglich war) dürfte sich somit die Verbreitung der „Krystallzellen" als weniger beschränkt erweisen. Am Schluss der Arbeit (Anhang 2) gebe ich eine systematische Zusammenstellung der Pflanzen, bei denen die fraglichen Krystalle gefunden worden sind, mit Angabe der Quellen; es ist das schon deshalb nicht überflüssig, weil eine solche Zusammenstellung bisher nicht existirt.

Innerhalb der drei obengenannten Familien kommen die Krystallzellen auch keineswegs überall vor. Nur bei den *Iridaceen* dürften sie vielleicht für die ganze Familie charakteristisch sein,*) wenigstens in dem Sinne, dass hier keinerlei sonstige Krystallbehälter vorzukommen scheinen. Wir haben sie bei allen sieben untersuchten *Iris*-Arten gefunden, ferner bei einigen anderen Gattungen aus allen drei Unterfamilien, und Gulliver constatirte Krystalle von derselben Form wie bei *Iris* noch bei einigen weiteren Gattungen; bei *Sisyrinchium Bermudianum* jedoch fand ich überhaupt kein Calciumoxalat, und auch Gulliver vermisste es bei drei Arten dieser Gattung. Es sei noch hervorgehoben, dass die Krystalle bei dieser Familie eine andere Form haben als bei den zwei übrigen.

Unter den *Amaryllidaceen* scheinen die Krystallzellen nach unseren Erfahrungen auf die Unterfamilie *Agavoideae* beschränkt zu sein. Hier fanden wir sie bei allen (7) untersuchten *Agave*-Arten, sowie bei *Polianthes tuberosa*, und in der Litteratur liegen Angaben über das Vorkommen von Krystallzellen resp. von Krystallen der charakteristischen Gestalt für eine weitere *Agave*-Art und eine *Fourcroya*-Art vor (s. Anhang 2). Constant für die Unterfamilie sind die Krystallzellen jedoch nicht, denn bei *Doryanthes Palmeri* beobachtete Zalenski nur Krystallbehälter abweichender Art, nämlich unverkorkte Zellen mit je einem ziemlich stumpfen Zwillingskrystall (ähnlich wie Fig. 13bis, *B*), der von einer dicken, mit der Zellmembran verwachsenen und die Zelle grösstentheils ausfüllenden Cellulosehülle umgeben war.

Unter den *Liliaceen* endlich haben die Krystallzellen ihr Hauptverbreitungscentrum in der Unterfamilie *Dracaenoideae*. In den Tribus *Yucceae* und *Nolineae* kommen sie bei allen Gattungen vor, in der Tribus *Dracaeneae* finden sie sich durchgängig bei *Cordyline*, selten bei *Astelia*,**) nicht bei *Dracaena* (von den Gattungen *Cohnia* und *Milligania* konnten keine Vertreter unter-

*) Auch de Bary (149) giebt an, dass bei den *Iridaceen* nur „grosse säulenförmige Einzelkrystalle" vorkommen.

**) Hier übrigens nicht mit Sicherheit; vgl. *Astelia Banksii* im speciellen Theil.

sucht werden). In den übrigen Unterfamilien der *Liliaceen* haben wir theils keine Krystallzellen gefunden, theils fanden sich solche nur in bestimmten Tribus oder bei bestimmten Gattungen. Im Anhang 1 habe ich die Resultate der Untersuchung der *Liliaceen* in systematischer Anordnung zusammengestellt, unter Berücksichtigung der Angaben anderer Autoren über das Vorkommen langgestreckter prismatischer Krystalle.

Es ist bereits durch zahlreiche systematisch-anatomische Untersuchungen festgestellt worden, dass die systematische Bedeutung der Art der Ablagerung des Kalkoxalats, wie diejenige der meisten anatomischen Merkmale, eine wechselnde ist und nur von Fall zu Fall empirisch festgestellt werden kann. So ist es, wie man sieht, auch mit der systematischen Bedeutung unserer Krystallzellen. Manchmal sind dieselben vielleicht für ganze Familien (*Iridaceae*) charakteristisch, meist aber nur für bestimmte Tribus (die *Yucceae* und *Nolineae*, die relativ recht vollständig untersucht werden konnten und vielleicht auch die *Convallarieae*) oder Gattungen (so *Phormium* in der Tribus *Hemerocallideae* im Gegensatz zu *Hemerocallis* und *Funckia*, *Cordyline* im Gegensatz zu *Dracaena*, die meisten *Ophiopogoneae* im Gegensatz zu *Sanseviera*); endlich giebt es auch Gattungen, wo die Krystallzellen nur einzelnen Arten zukommen, wie *Astelia*, wo bei jeder der 5 untersuchten Arten die Ablagerung des Kalkoxalats anders ist und nur *A. Banksii* „Krystallzellen" besitzt.

Was die speciellen Formen der Krystallzellen und ihre Vertheilung in den Geweben betrifft, so sind auch diese Charaktere bald mehr oder weniger constant, bald wechselnd. Die *Iridaceen* verhalten sich auch in dieser Beziehung fast völlig gleich. Die einander nächstverwandten Gattungen *Aspidistra* und *Rohdea* stimmen sehr gut überein, während bei den einander ebenso nahe verwandten *Convallaria* und *Reineckia* die Vertheilung der Krystallzellen ganz verschieden ist. *Ophiopogon* und *Liriope* verrathen ihre nahe Verwandtschaft durch den beiden gemeinsamen Besitz von Zellen mit Krystallplatten, die Vertheilung und Form dieser Zellen ist aber bei beiden verschieden. Die Gattung *Yucca*, von der Arten aus allen vier Sectionen untersucht wurden, ist durch die verschieden gerichteten Zellen mit Bündeln von zahlreichen kleinen Krystallen in den Blättern charakterisirt und von den anderen *Liliaceen* (auch von der zu der gleichen Tribus gehörigen *Hesperaloë*) zu unterscheiden. Die Arten der Gattung *Dasylirion* sind einander in Bezug auf die Krystallzellen sehr ähnlich, während diejenigen der Gattung *Nolina* und *Cordyline* sich recht verschieden verhalten.

Besonders interessant ist die anscheinend durchgreifende, grosse Differenz zwischen den nahe verwandten Gattungen *Cordyline* und *Dracaena*. Es wurden bei 7 von 10 existirenden Arten von *Cordyline* die Blätter untersucht und überall wurden ausser Raphidenzellen auch Krystallzellen gefunden; dasselbe ist nach Kohl (96) auch bei einer weiteren Art der Fall, nämlich bei *Cordyline australis* (von K. als *Dracaena australis* bezeichnet).

In den Blättern von 14 untersuchten *Dracaena*-Arten fehlten hingegen Krystallzellen, und ausser Raphidenzellen fanden sich nur kleine Kryställchen in der Epidermis-Aussenwand und meist auch in den Intercellularen des Mesophylls (den Zellmembranen von aussen angeheftet), welche wiederum den *Cordyline*-Arten durchaus abgehen. Diese Differenz kann praktisch zur Unterscheidung der beiden Gattungen benutzt werden. Die *Cordyline*-Arten werden in den Gewächshäusern oft unter dem Gattungsnamen *Dracaena* gezogen; wiederholt habe ich sie nun zuerst nach den Krystallzellen im Blatt als zu *Cordyline* gehörig erkannt, was sich dann nach Vergleichung der Synonymik Index Kewensis jedesmal als zutreffend erwies. Ebenso lässt sich die gewöhnlich unter dem Linné'schen Namen *Aletris fragrans* cultivirte *Dracaena fragrans* nach ihren Membrankryställchen sofort als eine *Dracaena* erkennen. Noch einen Fall der praktischen Verwerthung der Krystallzellen zur Gattungsbestimmung möchte ich anführen. Ich besass aus dem Herbar des St. Petersburger Botanischen Gartens u. a. ein Blattstück, bezeichnet als *Yucca Draconis* L., mit dem Vermerk „= *Dracaena Draco* L.“ Nun giebt es aber nach Index Kewensis zwei verschiedene *Yucca Draconis* L., von denen die eine allerdings mit *Dracaena Draco*, die andere aber mit *Yucca aloifolia* synonym ist. Bei der anatomischen Untersuchung liess einerseits der Mangel der Kryställchen in Epidermis-Aussenwand und Intercellularen, andererseits die Anwesenheit der für die Gattung *Yucca* charakteristischen Krystallzellen sofort mit Sicherheit erkennen, dass das Blattstück nicht zu einer *Dracaena*, sondern zu einer *Yucca* gehört.

Es muss übrigens bemerkt werden, dass, wenn Krystallzellen einer Pflanze zukommen, sie nicht in allen Organen derselben vorzukommen brauchen. So fand ich dieselben bei *Iris sibirica* im Rhizom, aber nicht im Inflorencenzschaft; bei *Cordyline indivisa* im Blatt und Stamm, nicht in der Wurzel, u. s. w. Auch individuelle Schwankungen kommen vor. Das Blatt eines Exemplares von *Yucca aloifolia* war reich an Krystallzellen, im Blatt eines anderen, sehr alten Exemplars fehlten sie ganz (dasselbe war auch an Raphidenzellen sehr arm). Bei *Convallaria* fand Zalenski Krystallzellen in der Wurzel- und Rhizomrinde, ich vermisste sie in den Wurzeln ganz und fand sie im Rhizom nur im Mark. Bei *Iris germanica* fehlten sie in der Wurzel eines Exemplares und waren in der eines anderen nicht selten. Ebenso fand Hilgers (295) bei *Iris pallida* im Inflorescenzschaft und den Blütentheilen keine Krystalle, während Koepert (21) sie auch in diesen Organen antraf.

Dasselbe gilt aber auch für andere Krystallbehälter. Constant und für die Species resp. höhere systematische Einheiten characteristisch ist nur die Form, in der das Kalkoxalat abgelagert wird und die Art der Krystallbehälter, nicht aber (oder doch nur in beschränkten Grenzen) die Menge des Kalkoxalats, welche natürlich von äusseren Verhältnissen abhängig ist und eventuell (z. B. bei Kalkmangel, aber vielleicht auch infolge sonstiger Störungen des Stoffwechsels)

auf Null sinken kann. Es ist daher auch nicht zu verwundern, wenn man bei Untersuchung eines einzigen Exemplares oder gar eines kleinen Blattstückes einer Pflanze sehr wenig Krystallzellen findet, obgleich dieselbe einem an Krystallzellen reichen Verwandtschaftskreise angehört, wie mir das z. B. bei *Yucca filamentosa*, einigen *Nolina-* und *Cordyline*-Arten begegnet ist. Anders natürlich, wenn die mangelnden Krystallzellen durch eine andere Form der Krystallablagerung ersetzt sind

Uebrigens kann nicht nur die Menge, sondern auch die Art der Ausbildung und die Vertheilung der Krystallzellen bei derselben Species in allerdings unbedeutendem Grade schwanken. So fand ich bei einem Exemplar von *Yucca gloriosa* solche Krystallzellen wie in Fig. 25 nur ganz vereinzelt, bei einem anderen nicht selten. Bei der in Kazan von Zalenski und mir untersuchten *Agave Verschaffelti* waren die an Athemhöhlen grenzenden Krystallzellen ziemlich klein und sehr zahlreich (Fig. 11), während sie bei dem von mir in Charkow untersuchten Exemplar nie in solcher Menge auftraten, dafür aber nicht unerheblich grösser waren. Einige andere Fälle, wo Zalenski's und meine neueren Befunde in höherem Grade von einander differiren, dürften sich freilich eher dadurch erklären, dass in verschiedenen botanischen Gärten unter dem gleichen Namen z. T. ganz verschiedene Pflanzen cultivirt werden.

Ich habe es für nicht überflüssig gehalten, diese verschiedenen Details anzuführen, weil dieselben lehren, wie vorsichtig man mit systematisch-anatomischen Schlüssen sein muss, namentlich wenn man nur Bruchstücke von Organen eines einzigen Individuums jeder Species untersuchen kann, wie das bei systematisch-anatomischen Untersuchungen meist der Fall ist.

(Fortsetzung folgt).

Sogenannte unsichtbare Rauchbeschädigungen.

Von
P. Sorauer (Ref.) und **E. Ramann.**

(Fortsetzung.)

B. Anatomischer Befund.

Die mikroskopische Untersuchung wurde in der Art ausgeführt, dass sofort am Tage der Ankunft und den nächstfolgenden von allen Zweigen einige Nadeln geprüft wurden und diese Untersuchung später in derselben Weise wiederholt wurde. Von vornherein bemerkte man, dass auch die einzelnen Nadeln desselben Zweiges viele individuelle Verschiedenheiten zeigen; die nachfolgenden Angaben geben ein Bild, wie es zur Zeit der Untersuchung in der Mehrzahl der Fälle, aber nicht in allen Fällen sich dargeboten hat.

Zweig No. 1. (Tag der Ankunft 11. September.)

I. Nadeln aus der Spitzenregion eines diesjährigen Zweiges. Von äusserem Ansehn gesund. Mesophyll in der

Nähe der Spaltöffnungen zeigt Aenderungen des Chlorophyllkörpers. Theils findet man nur in der unmittelbaren Umgebung der Athemhöhle, dass die Chlorophyllkörner gebleicht bis völlig farblos sind, das ganze übrige Gewebe aber gesund erscheint; Epidermis ungefärbt oder stellenweis oberseits mit leicht gelblicher Wandung. Theils hat der Zellinhalt seine grüne Farbe behalten, aber die Körnerform verloren und sich klumpig zusammengezogen. An einzelnen Stellen derselben Nadel ist, von den Spaltöffnungen ausgehend, die Störung schon bis zur Mitte vorgedrungen und ein Theil der Zellen erscheint schon farblos und inhaltsarm. Der Rest des Zellinhalts erscheint in farblosen Flocken oder hautartigen Partien der Wandung aufgelagert und anscheinend erstarrt. Spaltöffnungen nirgends roth. Inhalt der Schliesszellen graugrün, Wandungen hell. Harzgänge noch vielfach mit Harz erfüllt.

II. Bei einer jungen Nadel, die im unteren Drittel eine gebräunte Stelle besass, war das Gewebe an dieser Stelle einseitig bis zum Gefässbündel hin abgestorben. Das Absterben ging von einer Spaltöffnung aus, die geröthete Schliesszellen hatte, während die andere auf derselben Nadelseite in demselben Schnitte ganz gesund war. An der absterbenden Stelle war aber auch das ganze übrige Gewebe bis zur Nadelkante hin verändert. Epidermis und darunterliegende Sclerenchymfaserschicht anscheinend gesund; aber die an die letztgenannten angrenzenden Mesophyllzellen sind in ihrer oberen Wandung tief gebräunt und inhaltsarm: der farblose oder leicht gebräunte Inhalt liegt in unregelmässigen geronnenen Partikelchen der Wandung an. Gefässbündelscheide halbseitig inhaltsleer und theilweise braunwandig. Elemente des eigentlichen Gefässbündels nicht verändert.

An einer anderen, ganz ähnlich beschädigten Nadel waren innerhalb der intensivst gebräunten Stelle die Epidermiszellen und Sclerenchymfasern in Wandung und Inhalt theilweis gebräunt, das Mesophyll anscheinend fast gänzlich inhaltsleer, seine Wandungen stellenweis gequollen und tief braun bis an die Gefässbündelscheide. Von da aus zeigen sich alle Uebergänge bis zum gesunden Gewebe, indem in dem entleerten Gewebe zunächst als Zellinhalt wieder farblose kugelige Flocken an der Innenwand auftreten und später bereits Chlorophyllkörner (allerdings noch entfärbte) sich erkennen lassen. An diese Region grenzen Zellen mit grünen Chlorophyllkörpern von manchmal noch verflossenen Contouren und einen grossen kugeligen Tropfen zwischen sich bergend, bis im ganz gesunden Nadeltheil dieser Tropfen nicht auftritt und der Chlorophyllkörper überall in Körnerform und normaler Lagerung sich zeigt. Die erwähnten Tropfen speichern Jod.

Diese einzelnen braunen Fleckchen an hier und da zwischen den gesunden zerstreut auftretenden Nadeln können wegen ihres verhältnissmässig spärlichen Vorkommens und der engen Begrenzung auf einen einzelnen Theil einer Nadel, die sonst gesund ist, nicht mit Sicherheit als Beschädigungen durch schwefelige

Säure angesehen werden. Andererseits ist es nicht unmöglich, dass sie Anfangsstadien der Säurewirkung darstellen.

Beachtenswerth bleibt aber der Umstand, dass hier an dem am meisten der Räucherung ausgesetzten Zweige manche Nadeln ganz gesund befunden worden sind.

III. Des Vergleichs wegen wurde nun von demselben Zweige eine gebräunte Nadel untersucht, bei der die Ursache des Absterbens jedenfalls in der vorhandenen Knickstelle anzunehmen war. Die Nadel war zweijährig, an der Basis noch saftig, aber vergilbt; oberer Theil braun und trocken aussehend. Das Absterben ist unzweifelhaft oberhalb der Knickstelle zuerst eingetreten und ist nach der Basis hin so weit fortgeschritten, dass die Nadel bei geringem Druck sich ablöst.

In dem vergilbten Theile ist keine gesunde Mesophyllzelle mehr zu finden. Theils ist der Inhalt in Form noch grünlich erscheinender Bänder und Streifen zusammengeschrumpft, theils ist er nur noch in Form farbloser Flocken plasmatischer Natur vorhanden neben zahlreichen rhombischen Formen von Kalkoxalat, die sich verschieden schnell in Salzsäure lösen. Gefässbündel bereits stark gebräunt. Alle Schliesszellen mit leuchtend rothbraunem Inhalt.

Der zuerst abgestorbene Spitzentheil derselben Nadel zeigt die Schliesszellen der Spaltöffnungen auch geröthet; aber der Inhalt ist bereits nicht mehr leuchtend, sondern mehr dem braunen Farbenton genähert, den das übrige Gewebe zeigt. Alle Mesophyllzellen reichlich mit Oxalatkrystallen, viele mycel-durchwuchert. Gefässbündel mit Ausnahme der prosenchymatischen Elemente in Inhalt und theilweise auch in den Wandungen gebräunt. In den mit Salzsäure behandelten Schnitten verändert sich das Roth der Schliesszellen nicht oder geht etwas mehr in's Gelbbraune über; die obere Wand der Epidermiszellen erscheint leuchtend gelb.

IV. Im Papierumschlag befand sich eine auf dem Transport abgefallene, tief grüne Nadel, deren Basis vergilbt war.

In dieser Basalregion sind die Chlorophyllkörner bleich bis farblos und im Verschmelzen unter einander begriffen, so dass manchmal nur noch hautartige oder unregelmässig geballte Massen den Zellinhalt bilden. Mehrzahl der Schliesszellen ungefärbt; nur an einzelnen Stellen schwache Röthung des Inhalts und ebensolche Verfärbung im Siebkörper des Gefässbündels. Einzelne sclerenchymatische Elemente zeigen leichte Bräunung.

V. Ganz gesund aussehende, festsitzende zweijährige Nadeln desselben Zweiges. Durchschnittlich keine Verfärbung, aber Chlorophyllkörper mit verschmelzenden Körnern und daneben Auftreten von Oeltropfen. Schliesszellen und Gefässbündel normal.

Zweig No. 5. Dieser Zweig zeigt mehrfach Nadeln, die von der Spitze aus mehr oder weniger graugrün verfärbt, glanzloser und anscheinend etwas geschrumpft erscheinen. In diesen

graugrünen Theilen ist bei starker Chlorophyllstörung das Auftreten rother Schliesszellen bemerkbar. Im Gegensatz zu den bei Zweig No. 1 betrachteten Nadeln mit äusserlich wahrnehmbarer Bräunung ist hier die Basis noch frisch grün. Dennoch zeigt diese grüne Nadelbasis starke Veränderungen in einzelnen Zellgruppen des Mesophylls, indem der Chlorophyllkörper theils in bleichen Körnern, theils in zusammengeflossenen, klumpigen Massen auftritt. Viele grosse Oeltropfen.

In den noch normal grünen Zellen stellenweis Oxalatkrystalle. Sehr verschieden verhalten sich die einzelnen Nadeln gegenüber dem Jodglycerin, das in manchen Fällen den Kern der Chlorophyllkörner blau erscheinen lässt, während in anderen Nadeln das ganze Korn gleichmässig gelb bleibt, daneben aber in der Nähe der deutlich erhaltenen Zellkerne vereinzelt dunkelblaue Körperchen auftreten. Dort, wo die Irritation des Chlorophyllkörpers einen hohen Grad erreicht hat, verändern sich auch die Zellkerne, indem sie theils zu noch stark lichtbrechenden, aber Jod nur noch schwach speichernden Tropfen oder zu Körperchen mit feinst braunkörnigem Inhalt sich umbilden, die nicht mehr dunkler erscheinen, als der schwache Zellwandbelag.

Die gleichmässig frisch grün erscheinenden anderen Nadeln zeigen nur stellenweis geringe Chlorophyllstörungen in einzelnen Zellgruppen oder sind ganz gesund.

Zweig No. 2. Hier treten (wie bei No. 5) entweder einzeln zwischen vollkommen gesund aussehenden Nadeln oder auch gruppenweis an einzelnen Zweigstellen solche Nadeln auf, die von der Spitze aus mehr oder weniger tief gelblich-graugrün, glanzloser und weniger straff aussehen. Die derartig veränderten Nadeltheile zeigen in der Mehrzahl ihrer Mesophyllzellen die Chlorophyllkörner theils gebleicht, theils noch grün, aber aus ihrer normalen Lage herausgetreten, anscheinend etwas gequollen, einander genähert und im Begriff mit einander zu verkleben oder an anderen Stellen bereits zusammengeflossen und zu grünen oder bleichen, unregelmässigen Massen geballt. In der Nähe des Gefässbündels zeigen einzelne Zellen nur noch Reste von plasmatischem Inhalt nebst Krystallsand (Kalkoxalat). Da, wo noch bleiche Chlorophyllkörner vorhanden, wie z. B. in der Gefässbündelscheide, färbt Jod deren Centralpartie blau. Zellkerne wandständig mit abnehmendem Jodspeicherungsvermögen. Schliesszellen mit ganz seltenen Anfängen von Röthung. Der grüne straffe Theil an der Nadelbasis zeigt auch schon in einigen Mesophyllgruppen die oben erwähnten Veränderungen des Chlorophyllkörpers, aber in schwächerem Masse; das andere Gewebe des Nadelfleisches hat normale Chlorophyllbeschaffenheit und Lagerung, und das einzig abweichende Zeichen von ganz gesunden Nadeln ist das Auftreten eines grossen oder mehrerer kleiner Oeltropfen. Schliesszellen ohne jegliche Spur einer Röthung.

Dieselbe Erscheinung zeigen auch die absolut gesund aussehenden Nadeln desselben Zweiges, aber auch wieder an ver-

schiedenen Stellen in verschiedenem Masse, manchmal sogar bis zur Umänderung des Zellinhaltes in einen hautartigen grünen Wandbelag und starker Abscheidung von Krystallsand. Schliesszellen niemals roth, bisweilen mit einem einzigen grossen Tropfen als Inhalt. Da wo der hautartige Zellinhalt schon ziemlich farblos ist, rief Jod eine Bräunung mit gut unterscheidbaren dunkler gefärbten Kernen hervor. Einzelne der Tropfen neben den stark gelbgefärbten Zellkernen erscheinen fast schwarzblau.

Zweige No. 3 u. 7. Bei den mit No. 3 und 7 bezeichneten Zweigen wurde besonders nach den bei No. 5 und 2 beobachteten graugrünen, matteren Nadeln gesucht, da diese als beschädigt durch schwefelige Säure angesehen wurden. Es fanden sich auch solche Exemplare, aber im Ganzen merklich weniger als bei No. 2. — In dem graugrünen (stets von oben in der Verfärbung beginnenden) Nadeltheile war der Zellinhalt fast im gesammten Mesophyll grün, aber hautartig ausgebreitet; selten fanden sich einzelne Zellgruppen mit guten Chlorophyllkörnern. Oeltropfen sparsam. Mehrzahl der Schliesszellen leuchtend roth; doch kommen Fälle vor, in denen neben einer Spaltöffnung mit gerötheten Schliesszellen eine solche mit farblosem Inhalt liegt. In dem anscheinend noch gesunden mittleren oder unteren Nadeltheile sind die Schliesszellen sämmtlich farblos; dagegen zeigen sich bereits viele Mesophyllzellen, deren Inhalt hautartig und im Schwinden begriffen ist; hier ist besonders reichlich Krystallsand anzutreffen. Oeltropfen vorzugsweise noch im peripherischen Nadelgewebe. Gefässbündel anscheinend gesund; Zellen der Scheide fast inhaltslos.

Zweig No. 4 u. 8. Die Benadelung dieser beiden Zweige gleicht der bei No. 3. In den graugrünen Spitzen erscheint der Inhalt der Mesophyllzellen fast stets hautartig, aber wenig verfärbt, meist gleichartig grün. Röthung der Schliesszellen bei manchen Nadeln kaum erkennbar, bei anderen stärker, aber dazwischen finden sich immer absolut ungeröthete Spaltöffnungen. Hier scheinen die meisten Variationen innerhalb derselben Nadel vorzukommen.

So wurden beispielsweise bei einer von No. 8 stammenden, fast gänzlich graugrünen, erschlaffenden Nadel an den meisten Schnitten sämmtliche Schliesszellen roth gefunden, an manchen Schnitten dagegen war die Färbung sehr matt und manchmal gar nicht erkennbar. Mesophyllinhalt fast stets hautartig, grün, an den mit schwacher Kalilauge behandelten Schnitten bringt Jodglycerin entweder in den noch erkennbaren Chlorophyllkörnern oder in einzelnen ausgeschiedenen Tropfen eine dunkelblaue Färbung hervor. In einer anderen im Alkohol gelegenen Nadel zeigt Jod in der Gefässbündelscheide Stärke an; die spärlich vorhandenen Tröpfchen sind schwächer gelb, als die noch erkennbaren Chlorophyllkörner. Mesophyllwandungen farblos; Wandungen der Epidermis und Sclerenchymfasern gelb.

Controllzweig. Vier Tage später wurde ein gesunder Zweig aus dem botanischen Garten in Berlin untersucht. Zell-

inhalt mit normal gebildeten und gelagerten Chlorophyllkörnern. In den gesunden Mesophyllzellen überall einzelne stark lichtbrechende Tropfen, und in den an das Gefässbündel angrenzenden chlorophyllärmeren Zellen Krystallsand wahrnehmbar. Die Ausscheidung von Oeltropfen und die Bildung von Kalkoxalat, die um das Gefässbündel herum zuerst sich zeigt, sind für den Zeitpunkt der Untersuchung mithin normale Vorgänge.

Gebrühte Nadeln.

Von diesem gesunden Aestchen wurden nun einige Seitenzweige am 16. September etwa eine Minute lang in kochendes Wasser getaucht und dann der Ast, in einem Gefäss mit Wasser stehend, einen Tag lang am offenen Fenster aufgestellt. Nach dieser Zeit erscheint die Mehrzahl der eingetaucht gewesenen Nadeln fahl braungelb, aber nicht schlaff, sondern nur glanzlos und dem Zweige etwas mehr anliegend, als die gesunden Nadeln. Chlorophyllkörper vorherrschend in verklebenden Körnern, theils bereits hautartig ausgebreitet.

Oeltröpfchen nicht oder kaum erkennbar. Schliesszellen in den gesunden und gebrühten Nadeln nicht roth.

Die am 24. September wiederholte Untersuchung desselben Zweiges zeigt die Nadelfarbe immer noch gleichmässig graugrün, nicht rothbraun, wie das bei anderen Störungen zu sein pflegt. Auch fallen die gebrühten Nadeln jetzt bereits in grosser Zahl bei geringer Berührung ab, während sie bei einem vor längerer Zeit am Baume eingeknickten Zweigchen mit rothbraun sich verfärbenden Nadeln noch fest sitzen. Bei den jetzt noch festsitzenden gebrühten Nadeln lässt sich nicht selten in der Spitze noch das Chlorophyll in Körnern auffinden; dieselben sind allerdings gelblich bis farblos geworden und erscheinen durch Quellung dichter gelagert. Oxalatsand kaum bemerkbar. Epidermiszellen häufig mit Luft gefüllt, Oberwand schwach grau. An der Basis derselben Nadeln ist der Zellinhalt hautartig ausgebreitet, noch grün oder farblos. In der Nähe der Gefässbündel haben diese Nadeln im bisweilen ganz farblosen Mesophyll reichlich Oxalatkrystalle. Auch jetzt keinerlei Störung der Schliesszellen, deren Inhalt schmutzig grün erscheint. Von demselben gebrühten Zweige werden am 18. Januar einige der um diese Zeit noch festsitzenden, aber allerdings bei leichter Berührung fallenden Nadeln untersucht. Bei diesen gebrühten, aber jedenfalls am wenigsten geschädigten, fahlen, bräunlichen Exemplaren zeigen sich die Chlorophyllkörner vollkommen erhalten, aber gänzlich gebleicht; ihre Lagerung ist normal. Zellkern gross, feinkörnig. Gefässbündel und alle Wandungen gesund. Schliesszellen nicht roth. Die das Gefässbündel zunächst umgebenden Mesophyllzellen haben nur noch Reste plasmatischen Inhalts und statt der Chlorophyllkörner zahlreiche Oxalattafeln. Die noch grünen, nicht gebrüht gewesenen Nadeln haben während des dreimonatlichen Aufenthaltes des im Wasser stehenden Zweiges im Zimmer

normal ausgelebt: Zellinhalt in grünen, hautartigen Resten auftretend. Gefässbündel stellenweis gebräunt. Schliesszellen roth. In der Nähe des Bündels einige kleine, gut ausgebildete Krystalle, die an der Peripherie der Nadel nur als äusserst feiner Gries auftreten. Dieses Verhalten der Nadeln am gebrühten Zweige zeigt, dass bei plötzlichen Störungen des Nadellebens keine Röthungserscheinungen bei den Schliesszellen sich einstellten; dagegen treten dieselben ein, wenn bei geringfügiger Störung der erhalten gebliebene plasmatische Zellinhalt bei der an der Achse verbleibenden Nadel sich langsam ausleben kann.

2. Untersuchung nach 14 Tagen und 4 Wochen.

Bis zu der am 25. September wieder aufgenommenen Untersuchung haben die Versuchszweige in mehrfach erneuertem Leitungswasser an demselben Standort. wie bisher im reichlich gelüfteten und beleuchteten Zimmer gestanden.

Entnadelung. Die ersten Spuren der Entnadelung wurden schon am 17. September bei Zweig No. 8 wahrgenommen, der um diese Zeit vier glanzlose, schwach graugrüne Nadeln fallen liess. In diesen hatte es den Anschein, als ob der Chlorophyllgehalt geringer als in den festsitzenden Nadeln wäre. Inhalt der Mesophyllzellen nur noch theilweise Chlorophyllkörner aufweisend, meist hautartig ausgebreitet. Krystallsand vorhanden. Tropfen fehlen. Schliesszellen vielfach, aber nicht immer geröthet; rother Farbenton meist noch schwach.

Einige Tage später warf No. 4 die ersten Nadeln ab, dann folgten gleichzeitig mehrere andere Zweige. Am stärksten entnadelt erweisen sich am 25. September No. 4, 7 und 1; dann folgen in abnehmender Intensität No. 8, 6, 5 und endlich No. 3 mit auffällig spärlichem Nadelfall. Irgend ein Zusammenhang mit dem Gewicht der lufttrockenen Nadeln lässt sich bei der Entnadelung nicht finden.

Durchschnittlich sind die abgefallenen Nadeln gelbgrün, durch Welken flacher geworden. Zellinhalt meist hautartig gelbgrün, selten noch mit gut ausgebildeten Chlorophyllkörnern. Schliesszelleninhalt variabel. Bei No. 1 z. B. meist schmutzig grün oder bräunlich, selten mit einem Anflug in's Rothe, bei No. 2 häufig stärker hervortretende Röthung, ebenso bei No. 3, hier zeigt sich aber bei Nadeln, deren Mesophyll noch vorherrschend Chlorophyllkörner besitzt, dass die Röthung dann viel sparsamer auftritt, und die Beispiele sind nicht selten, wo an demselben Querschnitt eine Spaltöffnung geröthet und die anderen mit farblosem oder grünem Inhalt erscheinen. Bei Zweig No. 4 sind die meisten der abgefallenen Nadeln gelbgrün, einzelne bräunlich-gelbgrün. Erstere zeigen noch Mesophyllgruppen mit Chlorophyllkörnern, sonst hautartig ausgebreiteten, aber noch grüngefärbten Zellinhalt; bei letzteren Nadeln ist gar keine Chlorophyllfärbung mehr erkennbar, sondern in den äusserst verarmten Parenchymzellen zeigen sich

die Plasmareste in farblosen oder gelblichen, getrennten Gruppen nebst zahlreichen gelbbraunen oder grünlichen Oeltropfen. Hier sind die meisten Schliesszellen geröthet, während bei den noch grünen Nadeln diese Röthung schwach und sparsam auftritt.

Aehnlich verhalten sich die abgefallenen Nadeln von No. 8. An diesem Zweige bemerkte man zwischen den rein grünen Nadeln vereinzelt solche, die noch fest ansassen, aber durch feine bräunliche Tupfen dem blossen Auge grau erscheinen. Hier ist der Inhalt des Mesophylls grün-hautartig, und in den Schliesszellen ist erst eine Spur von Röthung wahrnehmbar.

Nach Entfernung der im September abgefallenen Nadeln wurden am 9. October die neuerdings geworfenen Nadeln untersucht. Bei No. 8 erscheinen sie gelbgrün und schrumpfend; in der Spitze erweist sich der Zellinhalt als intensiv gelbgrüner Wandbelag von gleichartiger Beschaffenheit, im Innern viele relativ grosse rhombische Oxalattafeln. Obere Wandung der Epidermis schwach gelblich. Schliesszellen roth. An der Basis derselben Nadeln ist der Chlorophyllkörper nicht selten noch in Körnern wahrnehmbar, von denen ein Theil bereits entfärbt ist. Das Kalkoxalat ist sehr reichlich, aber in kleineren Krystallen ausgeschieden.

Bei den erst durch starkes Klopfen zum Abfallen gebrachten Nadeln, die also erst in nächster Zeit abgeworfen worden wären, zeigen die Mesophyllzellen dieselben Veränderungen, wie bei den obigen, schon abgelösten. Schliesszellen bei manchen Nadeln durchgängig tief geröthet, bei anderen vermischt mit schwach gerötheten oder farblosen. Man macht die Bemerkung, dass je mehr noch die Körnerform des Chlorophyllkörpers im Mesophyll vorherrscht, desto spärlicher ist die Röthung der Spaltöffnungen. Wenn die Chlorophyllkörper erst mit dem übrigen Plasmakörper zu gleichmässig hautartigem Wandbelag sich umgebildet haben, tritt neben den gerötheten Spaltöffnungen vielfach auch Röthung der Gefässbündelelemente ein. Epidermis in der Oberwand schwach gelblich auch schon in solchen Schnitten, bei denen die Röthung der Schliesszellen erst beginnt.

Abgeklopfte Nadeln von Zweig 7. Gleichmässig grün, Basis heller; dort nur grüner hautartiger Wandbelag. Schliesszellen farblos oder mit kaum wahrnehmbaren Anfängen einer Röthung. Nach der Spitzenregion der Nadel nimmt das Auftreten von Chlorophyllkörnern an Häufigkeit zu. Ueberall finden sich Zellen eingestreut mit zahlreichen kleinen Oxalatkrystallen. Epidermiswand farblos, Tropfen selten, Gefässbündel farblos.

Andere durch denselben Schlag abgefallene Nadeln sind ihrem äusseren Aussehen nach den vorigen gleich. Chlorophyll in der Spitzenregion reichlicher, zwar nicht mehr in Körnerform, aber noch hier und da derart gruppirt, dass man die verschmolzenen Körner wahrzunehmen meint. Keinerlei Verfärbung, wenig Krystalle, keine Tropfen. Basis der Nadel bedeutend chlorophyllärmer. Zellinhalt häufig nur in unregelmässigen Plasmaballen

oder als schwacher Wandbelag auftretend neben zahlreichen kleinen farblosen Tropfen. Hier beginnt eine schwache Röthung der Schliesszellen.

Grüne, festsitzende, turgescente Nadeln von No. 5 zeigen den Chlorophyllkörper noch durchgängig normal in Körnern, während bei No. 1 der Zellinhalt zwar grün, aber schon theilweis hautartig ausgebreitet erscheint. Alle Wandungen farblos, gesund. Schliesszellen mit grünem oder grau aussehendem Wandbelag. Keine Spur einer Röthung.

Resultat.

Die vorstehenden Einzelbeobachtungen lassen erkennen, dass bei allen eingesandten Zweigen Beschädigungen vorhanden sind, die in einer mehr oder weniger tief eingreifenden Umänderung des Chlorophyllkörpers bestehen. Die ersten Anfänge äussern sich darin, dass die Chlorophyllkörner ihre scharfen Grenzen zu verlieren beginnen, sich anscheinend durch Quellung etwas vergrössern und dadurch einander näher rücken. Die weiteren Vorgänge treten in mannigfachen Formen auf. Entweder unter Beibehaltung ihrer Lagerung oder durch Zusammentreten im Zellinnern erfolgt eine Verschmelzung der wolkig erscheinenden Ränder und schliesslich ein Verfliessen der ganzen Substanz der Chlorophyllkörner mit dem übrigen protoplasmatischen Inhalt, der dann in seiner Gesammtheit unregelmässig grün sich färbt und sich hautartig den Wandungen anzulegen pflegt. Später sieht man den hautartigen Belag mannigfach zertheilt oder flockig zerrissen und an Substanz immer mehr verlieren, bis die Zellen gänzlich verarmt erscheinen. In anderen Fällen tritt eine Bleichung der Chlorophyllkörper vorher ein und es wird ein schneller Substanzschwund bemerkbar.

Wenn sich die Vorgänge der Auflösung der Chlorophyllkörper langsam vollziehen, treten meistens dabei Tröpfchen ölartiger und anderer Beschaffenheit auf und es scheiden sich, namentlich um das Gefässbündel herum, reichliche Oxalatkrystalle ab, die um so grösser zu sein scheinen, je langsamer die Nadel im Erkrankungsprocess fortschreitet.

Einige der beobachteten Tröpfchen sehen bisweilen grün aus, wohl durch Aufnahme des Chlorophyllfarbstoffes und ändern dann allmählich ihre Färbung in's Gelbe und Braune, während andere Tröpfchen von vorn herein farblos bleiben. Der Zellkern geht dabei nicht selten auch Veränderungen ein, die mit Abnahme seines Jodspeicherungsvermögens verbunden sein können.

Meist erst in den vorgeschrittenen Stadien der Erkrankung, nämlich bei dem Auftreten hautartig grüner Inhaltsmassen, niemals in den ersten Anfängen der Chlorophyllkörner-Veränderungen, können rothe Schliesszellen auftreten. Deren Erscheinen deutet also bereits ein mittleres Krankheitsstadium an. Dabei ist äusserlich eine Verfärbung der Nadeln in's Gelbgrüne oder Graugrüne, in anderen Fällen auch in's Braune bemerkbar, während die ersten Störungen des Chlorophyllkörpers sich

in dem unbewaffneten Auge vollkommen gesund erscheinenden Nadeln zu vollziehen pflegen.

In den Endstadien der Erkrankung, wo die Nadel rothbraun oder fahlbraun wird, pflegen auch die Tropfen meist zu verschwinden und der Rest des plasmatischen Inhalts zeigt sich als schwacher farbloser, braunrother oder brauner Wandbelag. Letzteren Farbenton nimmt auch der Inhalt der Schliesszellen an. Neben diesen Inhaltsänderungen treten schliesslich mehr oder weniger schnell und in verschiedener Intensität und Regelmässigkeit Bräunungserscheinungen der Zellwände auf.

Die hier geschilderten Vorgänge unter Aenderung des Farbentons der Nadel von der Spitze aus mehr oder weniger weit abwärts sind bei allen Zweigen an einer Anzahl von Nadeln aufgefunden worden. Ein bestimmtes Anwachsen der Zahl der Erkrankungen mit der Zunahme der Räucherungen liess sich nicht feststellen. Nur wenn man die diesjährigen Triebe allein in Betracht zieht und die sämmtlichen Zweige in 2 Gruppen bringt, zeigt sich durch die Ende September ausgeführte Nadelzählung bei den 4 stärker geräucherten Zweigen ein grösserer Procentsatz grauspitziger Nadeln. Im frischen Zustande liess sich eine Skala der Erkrankung durchaus nicht erkennen und an den anatomischen Befund wage ich keine quantitative Schätzung zu knüpfen, da die an und für sich zwar grosse Menge der untersuchten Nadeln doch immerhin nur einen beschränkten Theil der Gesammtbenadelung bilden konnte. Die relativ grösste Anzahl verfärbter Nadeln wurde Anfangs bei No. 2 gefunden; dann gab die Entnadelung den Ausschlag, die, wie angeführt, bei No. 4, 7 und 1 am stärksten war.

Die Stärke der Entnadelung und Nadelverfärbung geht somit nicht parallel mit der Menge der den Zweigen zugeführten schwefeligen Säure, sondern wird – soweit wenigstens die im Experiment gegebenen Quantitäten in Betracht kommen — massgebend beeinflusst von der Individualität des Baumes und der einzelnen Nadeln.

Das beste Beispiel hierfür liefert Zweig No. 5, also einer der meist geräucherten Pflanzen, der sich von allen Zweigen am meisten frisch erhalten und dessen festsitzende Nadeln noch nach vierwöchentlichem Aufenthalt im Zimmer vielfach ebenso normale Chlorophyllbeschaffenheit und Lagerung erkennen liessen, wie die nicht den Dämpfen schwefeliger Säure ausgesetzten Controlzweige.

Der Befund an diesen und anderen (später zu erwähnenden) Controlzweigen, die immer gleichzeitig mit den geräucherten untersucht wurden, stellt mit Sicherheit fest, dass auch die schwächst geräucherten Fichten gelitten haben durch die schwefelige Säure. Die Beschädigung fällt aber auch bei den am reichlichsten den Dämpfen ausgesetzten Pflanzen in das Gebiet der „unsichtbaren Schäden“. Ob dieselben, soweit wie sie hier festgestellt werden konnten, praktisch in's

Gewicht fallen, indem sie eine Veränderung des Zuwachses herbeiführen, ist theoretisch zwar zu bejahen, aber praktisch nicht erweisbar, weil sich gar keine Vergleichsobjecte finden lassen. Die einzelnen einjährigen Zweige sind an demselben Baume so verschieden, dass man bei rauchbeschädigten und gesunden Pflanzen stets ganz gleiche Zustände der Rinden und Holzbeschaffenheit finden kann.

(Fortsetzung folgt).

Revision der Diagnosen zu den von M. Britzelmayr aufgestellten *Hymenomyceten*-Arten.

Von

M. Britzelmayr

in Augsburg.

(Schluss.)

C. benevalens B. 126, 359; H. nicht glänzend, gewölbt, auch gebuckelt, rothgelb, 80 br.; St. ob. 10 br., nach unt. bis zum Doppelten verdickt, matt gelbroth, voll; L. z. e., schmutzig weissgelb, gelbroth, s. breit angewachsen, auch ausgerandet, 20 br.; Fl. nässlich, blass gelbroth; Spst. gelbroth; Sp. 10 : 6, länglich rund, gelb; dem C. angulosus Fr. v.: Herbst, II, in Bergwäldern.

C. multivagus B. f. 135, 303, 381; H. gewölbt, gebuckelt, 60 br., wie der St. matt braunroth oder auch in's Gelbliche spielend; St. heller als der H., gelblich braunroth, 90 h., ob. 5 br., sich nach unt. verdickend, voll; L. e., rothgelb bis matt braunroth, ausgerandet angewachsen, 5 br., Spst. gelbbraun; Sp. 6,8 : 6, fast kugelförmig, mit einem wenig vorgezogenen Ende, gelb; I, II, III, IVa, Herbst, gemischte Wälder; dem C. limonius v.

C. dubitabilis B. f. 360; H. gelbroth, fein weisslich faserig, 120 br., gewölbt, in der M. eingedrückt; St. faserig, weiss, etwas rostfarben, ob. 20 br., nach unt. verdickt, voll; L. g., isabellfarben, angewachsen, ausgerandet, 12 br.; Fl. weiss; Spst. rothgelb; Sp. 9,10 : 3, gelblich, länglich rund, an beiden Enden zugespitzt; dem C. irregularis Fr. v.; Herbst, IVc.

C. blandulus B. f. 96; H. wenig gewölbt, 20 br., gelb; St. weiss, weiss bestäubt, voll, ob. 2 br., nach unt. verdickt; L. z. g., gelb, ocherfarben, angewachsen, nur wenig ausgerandet; Fl. gelblich, unt. im St. braun; Spst. gelbbraun; Sp. 10 : 4,5; Herbst, Buchenwälder, IVb.

C. fistularis B. f. 99; H. gewölbt, bald gebuckelt, bald eingedrückt, 30 br., braunroth; St. 70 h., ob. 3 br., nach unt. verdickt, röhrig hohl, braunroth, doch etwas weissfaserig; L. braunroth, z. e., ausgerandet angewachsen, 4 br.; Fl. braunroth; Spst. rothbraun; Sp. 9,10 : 5,6, länglich rund; Sommer, Heiden, IVb; dem C. germanus Fr. v.

C. insignis B. f. 144; H. glockenförmig, wie der St. lilafleischfarbig, s. fein gestreift, nicht glänzend, 15 br.; St. 30 h., ob. 2 br.,

nach unt. verdickt; L. z. zahlreich, lila, gelbroth, 4 br.; Fl. weisslich, blass violett; Spst. braun; Sp. 8,9 : 6, länglich rund; dem C. germanus Fr. v.; Herbst, II, Bergwälder.

C. unimodus B. f. 131; B. f. 131, Cooke pl. 859; H. glockenförmig, dann ausgebreitet gewölbt mit gebuckelter M., 70 br., wie der faserige St. rothbraun; St. 110 h., ob. 6 br., nach unt. verdickt; L. 8 br., e., braun; Sp. 10,12 : 8, rauh, länglich rund, an einem Ende zugespitzt; Herbst, II, Bergwälder; dem C. Junghuhnii v.

C. finitimus B. f. 282; H. glockenförmig, dann ausgebreitet gewölbt, mit gebuckelter M., braunrothgelb mit braunschwarzer M. u. gelbweisslichem R., 40 br., faserig; St. voll, 80 h., ob. 4 br., nach unt. verdickt, braunröthlich, weissfaserig; L. z. zahlreich, weisslich, rothgelb, ausgerandet angewachsen; Spst. gelbbraun; Sp. 6,7 : 2,3, länglich rund, mit verschmälerten Enden; Herbst, IV b, gemischte Wälder.

Gomphidius. G. litigiosus B. f. 13; H. glatt, matt glänzend, bleigrau bis schwarzblau, schwarzviolett, breit kegelförmig mit eingerolltem R., 30 br.; St. 70 hoch, 7 br., an der Basis verschmälert, rothgelblich, voll; L. e., röthlich gelb, graugelb; Fl. gelbbraun; Spst. graubraun; Sp. 18,20 : 6,8, gelblich, länglich rund; IV c, Herbst; dem G. roseus Fr. v.

Paxillus. P. prostibilis B. f. 6; H. 60 br., s. fleischig, unregelmässig breit gewölbt, auch breit gebuckelt, filzig, gelbbraun, schmutzig graubraun; St. 50 h., 15 br., weiss, röthlich weiss, nach unt. verdünnt, voll; L. g., gelblich, oft aderartig verlaufend, 3 br.; Fl. schmutzig gelblichweiss, weissbräunlich, sich unten im St. bei Verletzungen röthend, oder, wie auch an anderen Stellen sich rothbraun färbend; Spst. schmutzig gelbbraun; Sp. 9,11 : 5,6, länglich rund, an den Enden nicht verschmälert, gelblich; Herbst, II, IVb, in Wäldern auf dem Erdboden u. auf faulendem Holze; dem P. involutus Fr. v.

Hygrophorus. H. ponderatus B. f. 4; H. u. St. klebrig; H. halbkugelförmig, gewölbt, oft mit wenig eingedrückter M., 70 br.; St. 60 h., ob. 15 br., nach unt. verdünnt bis zugespitzt, voll; L. e., angewachsen fast herablaufend; der Pilz in allen seinen Theilen, aussen u. innen weiss; Spst. weiss; Sp. farblos 8,9 : 4,5, länglich rund; dem H. gliocyclus Fr. v.; Herbst, II, Nadelwälder.

H. eburneolus B. f. 6, 68, 79; H. klebrig, gewölbt, mit gebuckelter, auch mit eingedrückter M., weiss, in der M. etwas gelblich, 80 br., St. klebrig, voll, aber auch etwas hohl, 100 h., ob. 15 br., nach unt. bald verdickt, bald verdünnt, weiss; die L. weiss, zuletzt rahmfarben, auch aderig, angewachsen oder herablaufend, 10 br., Spst. weiss; Sp. länglich rund, an einem Ende zugespitzt, 9,11 : 4,5; Sommer, Herbst, namentlich in Buchenwäldern häufig, I, II, III, IVb u. c.

H. rubrofibrillosus B. f. 101; H. klebrig, von der M. aus roth- bis fleischfarben-bräunlich feinfaserig auf weissem Untergrunde, 90 br., mit weissem nur wenig befasertem Rande; St. 100 h., 15 br., nach unt. manchmal verdickt, aber auch verdünnt, weiss, ob. wenig auf-

gerissen, mehlig, voll; L. e., weisslich, etwas röthlich, herablaufend, 10 br.; Fl. weiss; Spst. weiss; Sp. 10 : 6, länglich rund, ohne verschmälerte Enden; Spätherbst, Nadelwälder. IVb; dem H. pudorinus Fr. v.

H. albo-roseus B. f. 53; H. gewölbt, s. breit gebuckelt, s. fleischig, mit eingerolltem R., weisslich, rosenroth, etwas weisslich blutroth, 80 br.; St. 70 h., 20 br., nach unt. bald verdünnt, bald verdickt, voll, von der Farbe des H., doch heller; L. 4 br., e., weiss, weisslich, meist mit rosafarbener Schneide; Fl. weiss, mit einem Stich in's Röthliche; Spst. weiss; Sp. fast kugelförmig, mit e. Durchmesser von 10—12 μ; dem H. purpurascens A. et Sch. v.; IVb, in Wäldern unter Eichen u. Birken, Herbst.

H. latitabundes B. f. 14 (H. limacinus Kalchbrenn. t. 24. f. 1); der ganze Pilz schleimig, klebrig; H. braun, dunkelbraun, graubraun, mit dunklerer M., mit weisslichem R., breit gewölbt, oft breit gebuckelt, aber auch mit flach niedergedrückter M., 160 br.; St. 160 h., 30—40 br., bald in der M., bald gegen ob. oder gegen unt. verdickt, weiss, nach unt. blass schwarzbraun fleckig, voll; L. weiss, e., dick, manchmal s. blass röthlich weiss, 24 br., ausgerandet oder abgerundet angewachsen bis herablaufend; Fl. weiss; Spst. weiss; Sp. länglich rund, oft an einem Ende verschmälert, 10,12 : 6,8; dem A. limacinus Scop. v.; Herbst, IVa, Siebentischwald bei Augsburg.

H. coibilis B. f. 16, 100; H. 110 br., gewölbt, oft mit flach eingedrückter M., semmelfarben, gelbroth, zuletzt aufspringend, dickfleischig, mit eingerolltem R.; St. 110 h., 35 br., nach unt. s. verdünnt, voll, ob. weiss, nach unt. gelbröthlich weiss; L. 10 br., e., dick, weiss; weisslich; Fl. mit Mehl-Geruch u. Geschmack; Spst. weiss; Sp. 5,6 : 3,4, länglich rund; dem H. leporinus Fr. v.; Herbst, IVb, gemischte Wälder.

H. facessitus B. f. 18; H. 70 br., glatt, nicht klebrig, semmelfarben, blass gelbroth, gewölbt u. dabei meist s. br. gebuckelt; St. 80 h., 24 br., voll oder nur wenig hohl, nach unt. nicht bedeutend verdickt oder verdünnt, wie der H. gefärbt; L. etwas heller, gelblichweiss, 8 br., angewachsen bis herablaufend, z. e.; Spst. weiss; Sp. 6,8 : 5,6, fast kugelig, mit einem wenig vorgezogenen Ende; dem H. pratensis Pers. v.; II, Herbst, Bergwiesen.

H. acutisporus B. f. 20; H. 100 br., gewölbt, breit gebuckelt, blass gelbröthlich; St. 100 h., ob. 25 br., nach unt. verdünnt, voll, oder nur s. wenig hohl, wie der H. gefärbt; L. e., dick, weisslich, fleischfarben-weisslich, angewachsen bis herablaufend, 10 br., Fl. weiss; Spst. weiss; Sp. 8,10 : 4, länglich rund, körnig, lang u. scharf, auch gebogen zugespitzt; dem vorigen v.; Herbst, Waldwiesen, IVb.

H. glossatus B. f. 28; H. 40 br., halbkugelig, dann gewölbt, auch gebuckelt, gelbroth, fein faserig, nicht glänzend, mit abziehbarer Haut; St. 80 h., ob. 10 br., nach unt. verdünnt, aber erst an der Basis, voll, auch etwas hohl, wie der H. gefärbt; L. herablaufend, aderig, 6 br., dick, e.; Fl. weisslich rothgelb, semmelfarben, geruch- u. geschmacklos; Spst. weiss; Sp. 6 : 4, fast kugelig, mit einem wenig vorgezogenen Ende; dem H. pratensis Pers. v.; Herbst, Wälder, IVb.

H. ericeti B. f. 107; H. gelblich, bräunlich, fleischfarben, 70 br., St. 70 h., 15 br., weiss, s. blass gelblich oder fleischfarben weiss, voll oder wenig hohl; L. e., 6 br., aderig verbunden, manchmal am R. durchscheinend, weiss, weisslich, s. blass gelblich fleischfarben, herablaufend; Spst. weiss; Sp. 10 : 6,8, länglich rund; dem H. pratensis Pers. v.; Herbst, Heiden, IVa.

H. flavipes B. f. 69; H. gewölbt, breit gebuckelt aber auch mit flach eingedrückter M., 60 br., wenig glänzend, grau, violett oder röthlich grau, matt seidig glänzend, nicht klebrig; St. 60 h., 20 br., verschieden verdickt, verdünnt und verbogen, grauweisslich, doch am Grunde gelblich; L. ausgerandet angewachsen bis herablaufend, 5 br., grau-weisslich, grau, e., aderig verlaufend; Fl. grau, röthlich grau, unt. im St. gelb, geruchlos; Spst. weiss; Sp. 6,8 : 6, kugelig, mit einem vorgezogenen Ende; dem H. glaucus Karst. v.; II, Waldränder, Herbst.

H. parvipes B. f. 108; H. nicht klebrig, weisslich, blass bräunlich weiss, halbkugelig, manchmal etwas flach eingedrückt, 20 br., dünnfleischig, gegen den R. fast häutig; St. wie der H. gefärbt, voll, 20 h., 2 br.; L. e., z. e., weiss, herablaufend, 5 br.; Spst. weiss; Sp. 10,12 : 6, gelblich weiss, z. unregelmässig länglich rund mit einem verschmälerten Ende; dem H. niveus Scop. v.; Spätherbst, Heiden, IVb.

H. lectus B. f. 63a u. b.; H. bräunlich mit dunklerer M., halbkugelförmig oder gewölbt mit s. breitem Buckel, 24 br.; St. weisslich, 40 h., bald dünn, bald dick, gleichmässig von 4 bis 10 br., doch oft unt. verdünnt, voll; L. weiss, z. e., angewachsen oder etwas herablaufend, 4 br.; Fl. bräunlichweiss; Spst. weiss; Sp. 8,10 : 4,5, länglich rund, oft an einem Ende kurz zugespitzt; dem H. fornicatus Fr. v.; Herbst, Heiden, IVa.

H. cantharelliformis B. f. 89; H. gewölbt, mit ausgerandeter M., 30 br., gelblichweiss, fleischfarben gelblich; St. wie der H. gefärbt, voll, 20 h., 4 br.; L. e., aderig-faltig, weiss, weisslich, gelblich, herablaufend; Spst. weiss; Sp. 8 : 6, kugelförmig, mit einem zugespitzten Ende, körnig; dem H. micaceus B. et Br. v.; I, Lehmboden, Bergwald, Herbst.

H. gentilitius B. f. 32; H. 70 br., ausgebreitet, zuletzt eingedrückt, bräunlich, oft nach den L. runzlig; St. 90 h., ob. 12 br., nach unt. verdickt oder verdünnt, hohl, weisslich, bräunlich; L. 15 br., weisslich, graulich, ausgerandet angewachsen, e.; Fl. weiss weisslich; Spst. weiss; Sp. 8,10 : 5, länglich rund mit einem schmäleren, aber nicht zugespitzten Ende; dem H. distans Berk. v.; II, Bergwiesen, Herbst.

H. flavellus B. f. 111; H. nässlich, feinfaserig, weisslich dottergelb bis dottergelb, gewölbt mit flach gebuckelter M.; St. ob. gelblich weiss, sonst gelblich, voll, 90 h., ob. 6 br., nach unt. verdickt, aber dann an der Basis oft wieder verdünnt; L. z. e., hell gelblich, weisslich dottergelb, wenig herablaufend, 6 br.; Spst. weiss; Sp. 10 : 4,5, länglich rund, mit einem verschmälerten, fast zugespitzten Ende; dem H. nitidus B. et C. v.; Herbst, Waldränder, IVb.

H. spectandus B. f. 91; H. feuer-, ziegelroth, in der M. dunkler, gegen den R. heller, glockenförmig, dann ausgebreitet gewölbt mit ge-

buckelter M., kaum faserig, 120 br.; St. 120 h., ob. 10 br., nach unt. verdickt, wenig hohl; L. e., ausgerandet herablaufend, blass feuergelb, 12 br.; Fl. ohne Geruch; Spst. weiss; Sp. 10,11 : 5,6, länglich rund, bald nur mit einem grossen Kerne, bald kleinkörnig; dem H. speciosus Peck v.; Herbst, Auen, IVa.

H. pertractus B. f. 39; H. konisch, dann ausgebreitet, aber auch glockenförmig und dann ausgebreitet, mit z. spitz gebuckelter M., gelb, röthlich gelb, 60 br.; St. 90 h., ob. 5 br., nach unt. verdickt, hohl, wie der H. gefärbt, doch etwas heller; L. angeheftet, 10 br., gleichfalls gelb, doch anfangs heller bis weisslich, e.; Fl. von gelblicher Farbe, sich nicht schwärzend; Spst. weiss; Sp. 5,6 : 2,3, länglich rund, oft mit einem Kerne; Herbst, II, Bergwälder; dem H. obrusseus Fr. v.

H. persistens B. f. 64, 75, 76, 77; H. meist klebrig, gelb, gelbroth, konisch aber auch glockenförmig u. sich ausbreitend, 80 br.; St. 110 h., ob. 4 br., nach unt. verdickt, hohl, wie der H. gefärbt, klebrig; L. angeheftet, 10 br., weissgelblich, z. g., Fleisch auch von gelber Farbe, sich nirgends schwärzend; Spst. weiss; Sp. 10,16 : 6,10, unförmlich länglich rund, oft an den Enden abgeplattet; dem H. conicus Scop. v.; Heiden, Waldwiesen, II, IVa.

H. subvirens B. f. 34b, 61; H. glockenförmig, dann mit flachem Buckel ausgebreitet, 40 br., wie die übrigen Theile s. schleimig; H. in der M. grün, gegen den R. heller bis gelblich; St. 80 h., ob. 5 br., sich nach unt. verdickend, etwas hohl, oben grün, nach unt. heller bis gelblich oder weisslich; L. angeheftet, auch angewachsen, e., gelb, grünlichgelb, 5 br.; Spst. weiss; Sp. länglich rund, 8 : 4; dem H. psittacinus Schaeffn. v.; Herbst, Wald- u. Bergwiesen, II.

Lactarius. L. repraesentaneus B. f. 3, 72; H. 150 br., gewölbt, mit eingedrückter M., s. fleischig, ocher dottergelb, faserig; St. voll oder grubig hohl, 80 h., 25 br., oft nach unt., aber nur wenig dünner, gelblich weiss, dottergelb, wie lackiert, mit Gruben oder ohne solche; Milch von nicht angenehmem, aber auch nicht von scharfem Geschmacke, weisslich, sich wie das weissliche Fleisch violett färbend; Geruch nicht unangenehm, aber nicht ausgesprochen obstartig; L. weisslich ochergelb, ochergelb, g., etwas herablaufend; Spst. rein weiss; Sp. länglich rund, 10,11 : 7,9, gelblich, rauh; Herbst, gemischte Wälder, nur in IVb.

L. acerrimus B. f. 55; H. seitlich gestielt, unregelmässig, muschelförmig, fleischig, 90 h., 70 br., matt, gelb, matt, undeutlich rothgelb gezont; St. 20 h., 15 br., unvermerkt in das H.-Fl. übergehend, mit deutlichen Faserwurzeln; L. herablaufend, g., wellig, auf den Seitenflächen fein geadert, weisslich, blass gelbröthlich, 10 br.; Fl. z. fest, sich nicht verfärbend, s. scharf; Spst. gelblich; Sp. 12,14 : 9,10, länglich rund, an einem Ende zugespitzt, s. rauh; Sommer, auf Wiesen unter Laubbäumen, II; dem L. insulsus Fr. v.

L. curtus B. f. 12, 77; H. 100 br., gelbbraungrau, blass lilableigrau, ohne Glanz, mit undeutlichen Zonen, klebrig, s. fleischig, zuerst gewölbt mit eingedrückter M., dann trichterförmig; St. voll, auch etwas grubig hohl, 35 h., 30 br., nach unt. verdünnt, weisslich, grau-

gelblich, weisslich rothgrau; L. g., weisslich, ochergelblich weiss, herablaufend, 4 br., Milch, weisslich, wässerig, s. scharf; Fl. weisslich, gegen die Aussenseite s. blass lilagrau; Spst. weisslich, gelblich; Sp. dem Runden sich nähernd, 6,8 : 6, rauh; dem L. trivialis Fr. v.; Herbst, gemischte Wälder, nur in IVb.

L. adscitus B. f. 33b.; H. ausgebreitet, mit vertiefter M., 110 br., matt, ungezont, röthlichgrau, auch bleigrau-bräunlich; St. 40 h., 20 br., nach unten gleichmässig oder ungleichmässig verdünnt, aber auch nicht verdünnt, weisslich, wie der H., jedoch blasser gefärbt, voll; L. herablaufend, 7 br., nicht gedrängt, blass gelbröthlich-weiss; Milch scharf, weiss; Sp. 8,10 : 8, fast kugelrund, s. rauh; dem L. circellatus Batt. v.; Herbst, gemischte Wälder, nur in IVb.

L. homaemus B. f. 14, 67; H. graulich-fleischfarben, bräunlich oder graulich violett, kaum gezont, ausgebreitet, gebuckelt oder eingedrückt, 50 br., mit eingebogenem Rande, fleischig; St. weisslich, weisslich-fleischfarben, 50 h., 12 br., mit nicht bedeutenden Verdickungen, nach unt. meist sich verdünnend voll oder wenig grubig hohl; Milch weiss, scharf, sich nicht verfärbend; L. wenig herablaufend, g., z. g., weiss, weisslich-fleischfarben, 4 br.; Spst. weiss; Sp. 8 : 6, fast kugelrund, rauh; dem L. uvidus Fr. v.; Herbst, gemischte Wälder, in IVb u. I.

L. azonus B. f. 45, 61; H. ohne Zonen, 110 br., ausgebreitet gewölbt, mit eingedrückter M., oft schmierig, fleischfarben, fleischfarbenbräunlich, grau-fleischfarben; St. heller, 90 h., 15 br., voll oder grubig hohl, nach unt. verdünnt oder verdickt, manchmal fast etwas knollig; L. 5 br., nicht weit herablaufend, z. g., blass gelblich fleischfarben; Milch und Fl. weiss, weisslich, sich violett färbend; Geschmack z. widerlich; Spst. weiss; Sp. 10,14 : 8,10, länglich rund, rauh; dem L. violascens Otto v.; I, Buchenwälder, Sommer, Herbst.

L. carneo-isabellinus B. f. 74; H. s. klebrig, isabellfleischfarben, z. fleischig, 100 br., gewölbt mit eingedrückter M.; St. 100 h., 20 br., nach unt. verschmälert, von der Farbe des H., voll u. grubig hoht; L. 8 br., etwas heller als H., z. e., Milch weiss, später bräunliche Flecken hinterlassend, von nicht unangenehmem Geschmacke; Spst. weisslich isabellfarben; Sp. gelblich, 8 : 6, fast kugelrund, rauh; dem L. qallidus Pers. v.; Herbst, Buchenwälder, I.

L. albo-carneus B. f. 73; H. s. klebrig, blass weisslich oder graulich fleischfarben, 60 br., gewölbt, mit eingedrückter, seltener mit etwas gebuckelter M.; L., St. u. Fl. weiss, etwas fleischfarben; St. voll, 80 h., 10 br., nach unt. kaum verdickt oder verschmälert; L. 5 br., wenig herablaufend, s. g.; Milch wässerig weiss, s. scharf; Spst. weiss; Sp. 10,12 : 8,10, länglich rund, breit, rauh; dem vorigen v.; Nadelwälder, II, Herbst.

L. nominabilis B. f. 63; H. semmel-fleischfarben, glanzlos, 100 br., fleischig, gewölbt, mit eingedrückter M.; St. etwas heller als der H., voll, kaum grubig hohl, 60 h., ob. 25 br., nach unt. etwas schmäler; L. 10 br. abgerundet angeheftet, manchmal etwas angewachsen, weisslich, weisslich fleischfarben; Milch wässerig, weisslich, z. milde; Spst. weiss; Sp. 10 : 6, länglich rund, rauh; dem L. pallidus Pers. v.; Sommer, Buchenwälder, I.

L. platicus B. f. 44; H. halbkugelig, dann ausgebreitet, 100 br., mit brauner M., gegen den Rand blasser, bis weiss; St. grubig hohl, 70 h., ob. 15 br. sich nach unt. wenig verschmälernd, weisslich; L. z. g., weiss, bei Verletzungen etwas bräunlich, abgerundet angeheftet bis angewachsen, 6 br.; Fl. weiss; Sp. 8 : 6, breit, länglich rund, rauh; dem L. pallidus Pers. v.; Buchenwälder, I, Sommer.

L. paludestris B. f. 71; H. glatt, kaum seidig faserig, fahl fleischfarben bräunlich, 110 br., gewölbt mit vertiefter M.; St. heller als der H., etwas hohl, 90 h., ob. 10 br., nach unt. wenig verdickt; L. s. g., weisslich, fleischfarben, 7 br.; Milch wässerig, weisslich, von scharfem Geschmacke; Fl. ohne Geruch; alles s. gebrechlich; Spst. weiss; Sp. 10 : 8, gelblich, weit länglich rund; dem L. vietus Fr. v.; II, in Hochmooren, Herbst.

L. proportionalis B. f. 62; H. kaum faserig, 70 br., gewölbt mit eingedrückter M., wie alle Theile des Pilzes gelblich, ochergelblichweiss; H. matt; St. voll, 50 h., 10 br., nach unt. nur wenig sich verdickend; L. s. g., angewachsen, nur wenig herablaufend; Milch weiss, s. scharf; Fl. nicht s. fest; Spst. weiss; Sp. 8 : 6, fast kugelförmig, rauh; dem L. cyathula Fr. v.; Herbst, IV d.

L. helvinus B. f. 53; H. filzig, ohne Zonen, isabellfarben, gewölbt, auch mit eingedrückter M., mit eingerolltem R., 30 br.; St. 80 h., ob. 8 br., nach unt. bedeutend verdickt, nur wenig grubig hohl, von der Farbe des H., jedoch heller; L. s. g., weisslich, isabellfarben, 2 br., wenig herablaufend; Milch weiss; Fl. weisslich, isabellfarben, beim Anschnitte sich ziegelroth färbend, ohne besonderen Geruch; Spst. weiss; Sp. 8 : 6, länglich rund, rauh; dem L. helvus Fr. v.; Herbst, II, Hochmoore.

L. mititicus B. f. 80; H. ziegel-blutroth, struppig-faserig, dünnfleischig, gewölbt, mit eingedrückter M., zuletzt fast trichterförmig, 55 br.; St. 50 h., ob. 8 br., sich nach unt. verdünnend od. verdickend, zuletzt hohl, s. oft einseitig, nur wenig heller als der H.; L. gelblich fleischfarben, g., 4 br., herablaufend; Milch weiss, mild; Spst. isabellfarben; Sp. 8 : 6, rauh, gelblich, weit länglich rund; mit dem L. lilacinus Lasch v.; Herbst in einem sumpfigen Eichenbestand s. häufig, IV b.

Russula. R. pulchralis B. f. 13, 73; Cooke pl. 1095 A; H. 55 br., gewölbt mit eingedrückter M., kiebrig, gelblich mit rothen Streifen und Flecken, namentlich gegen die M. hin; St. 60 h., gleich dick oder unt. etwas verdickt, 10 im Durchmesser, weiss, meist voll; L. 12 br.; ausgerandet angewachsen, nicht s. g., etwas dick, weissgelblich, gelb, dottergelb; Spst. gelb; Sp. 8,9 : 7,8, länglich rund, rauh; der R. depallens Fr. v.; Herbst, Nadelwälder, II, IV a.

R. olivaocolor B. f. 65; H. 25 br., unregelmässig halbkugelig, matt, olivenfarben, grünlich braun; St. 20 h., 6 br., unt. verdickt, weiss, unt. schmutzig grün; L. 3 br., etwas ausgerandet angeheftet, weiss, s. g.; Fl. fest, weisslich, unt. im St. olivengrün, von scharfem Geschmacke; Spst. weiss, kaum gelblich; Sp. 9 : 7, länglich rund, rauh; der R. furcata Pers. v.; Herbst, Nadelwälder, IV a

R. minutalis B. f. 6, 77, 90; H. schmierig, in der M. fleischfarben, gelblich, gegen den R. hin weisslich, gewölbt, wenig gebuckelt,

50 br.; St. 50 h., ob. 10 br., nach unt. bald wenig verdickt, bald wenig verdünnt, voll und abgesetzt löcherig; L. weisslich, blass weissgelblich, rahmgelb, s. g., angeheftet, 6 br., zuletzt queraderig; Fl. weiss, von nicht widrigem Geruch und Geschmacke; Spst. gelb; Sp. 8,10 : 6, gelb, länglich rund; der R. furcata Pers. v.; I, IVa, Buchen- und Eichenbestände, Herbst.

R. grata B. f. 92, 120; H. 130 br., gewölbt, in der M. etwas eingedrückt, dünnfleischig, weisslich oder bräunlich semmelfarben, matt glänzend, mit höckerigem Rande; St. voll, löcherig, hohl, 100 h., ob. 20 br., oft nur 12, nach unt. mehr oder weniger verdünnt, weiss, nach unt. schmutzig braungelb; L. ausgerandet angewachsen, kaum herablaufend, 10 br., z. e., nicht gegabelt, wachsartig, durchscheinend; Fl. nicht fest und derb, weisslich, blass semmelfarben, doch unt. im St. dunkler, mit deutlichem Geruch nach süssen Mandeln, von nicht scharfem Geschmack; Spst. weiss, kaum gelblich; Sp. 10 μ im Durchmesser, rauh, gelblich; der R. fötens Pers. v.; nur in I und II, Bergwälder, Herbst.

R. paludosa B. f. 33, 60, 96; H. 160 br, halbkugelig, ausgebreitet, gewölbt, mit vertiefter, manchmal mit erhöhter M., mit höckerigem R., mit abziehbarer Haut, blutroth, scharlachroth; St. 160 h., 35 br., unt. und ob. etwas dünner, weiss, auch blutroth angelaufen, voll, zuletzt im Innern schwammig und löcherig; L. z. g., rein weiss, 15 br., ausgerandet angewachsen, einfach, nicht gegabelt; Fl. weiss, unter der Huthaut röthlich, von nicht scharfem Geschmacke; Spst. gelblichweiss; Sp. 10 : 8, gelblich, länglich rund, auch mit einem vorgezogenen Ende, rauh; der R. emetica Fr. v.; II, in Hochmooren, IVd, Herbst.

R. cavipes B. f. 98; H. weisslich, blass schmutzig-röthlich, mit abziehbarer Haut, gewölbt, meist mit flach eingedrückter M., 100 br.; St. 70 h., in der M. 20 br., ob. und unt. dünner, förmlich hohl, mit 5 br. Wänden, ob. und unt. meist mit einem in den Hohlraum hineinragenden Fleischkeil, weisslich, röthlich; L. g., weiss, etwas herablaufend; Fl. von sehr scharfem Geschmacke; Spst. weisslich, etwas gelblich; Sp. 10 : 6,8, länglich rund, rauh; der R. fallax Schaeff. v.; II, Bergwälder, Herbst.

R. fingibilis B. f. 32; H. gelb, mit dunklerer M., gewölbt, mit flach eingedrückter M., 60 br.; St. weiss, 10 br., z. gleichmässig, nach unt. etwas verdickt, voll, innen zuletzt weichfleischig, schwammig; L. 5 br., abgerundet oder ausgebuchtet angewachsen, g., nicht gegabelt, weiss; Fl. weiss, geruch- und geschmacklos; Spst. weiss; Sp. 8,10 : 8, fast kugelig, rauh; der R. ochroleuca Pers. v.; IVa, in Laubwäldern, Sommer, Herbst.

R. constans B. f. 33, 52; H. etwas klebrig, gelb, fahl grünlich, bräunlichgelb, nicht citronengelb, 110 br., gewölbt, meist mit eingedrückter, seltener mit gebuckelter M., mit abziehbarer Huthaut; St. 90 h., 20 br., nach ob. oder unt. bald etwas verdickt, bald verdünnt, weiss; L. nicht herablaufend, ausgerandet oder abgerundet angewachsen, z. g., weiss, weissgelblich, 10 br.; Fl. weiss, sich nicht verfärbend, anfangs derb, später schwammig, geschmacklos; Spst. weiss, gelblich; Sp. 10 : 6,8, gelblich, länglich rund; der R. citrina Gill. v.; II, in Hochmooren, IVd, Herbst.

R. truncigena B. f. 109; H. matt, glanzlos, gelb, hell- bis dottergelb, mit etwas gekerbtem R., 30 br., gewölbt, mit flach eingedrückter M.; St. 30 h., ob. 6 br., nach unt. verdickt, weiss; L. angewachsen, nicht gegabelt, g., 4 br.; Fl. weiss, von s. scharfem Geschmack; Spst. weiss; Sp. 8 : 6, s. rauh; der R. fragilis Pers. v.; Sommer, Buchenstümpfe, I.

R. ochraceo-alba B. f. 131; H. weisslich ocherfarben bis graugelb, auch grünlich-graugelb, 70 br., gewölbt, mit flach eingedrückter M.; St. 90 h., ob. 12 br., nach unt. dicker werdend, voll, zuletzt etwas hohl, weiss; L. wenig abgerundet oder ausgebuchtet angewachsen, g., s. g., blass gelblich, weissgelb, 7 br.; Fl. weiss, von mildem Geschmacke; Spst. zwischen rahm- und dottergelb; Sp. 9,10 : 7,8, gelb, länglich rund, rauh; der R. integra L. v.; Herbst, IVa u. d.

R. amoenata B. f. 21, 84; H. dunkelroth, etwas glänzend, gewölbt, mit gebuckelter M., 30 br.; St. 70 h., ob 5 br., nach unt. bedeutend verdickt, doch gegen die Basis hin wieder verdünnt, weiss, voll, zuletzt wenig grubig hohl; L. 5 br., gedrängt, dottergelb, ausgerandet angewachsen; Spst. weiss; Sp. 10 : 8, rauh, länglich rund; der R. puellaris Fr. v.; Sommer, IVb, gemischte Wälder.

R. luteolo-alba B. f. 121; H. 70 br., halbkugelig, gewölbt, mit flach eingedrückter M., gelblichweiss, grüngelblichweiss; St. 90 h., ob 15 br., nach unt. bis auf's Doppelte verdickt, weiss; L. angeheftet, 7 br., rothgelb, satt ochergelb, s. g., zart, dünn; Fl. s. locker, weich, weiss, mild, gebrechlich; Spst. gelb (luteus); Sp. 10 : 8, gelb, länglich rund, rauh; der R. nauseosa Pers. v.; Herbst, zwischen Moosen, IVc.

R. subcompacta B. f. 47, 71; H. 50 br., gewölbt, zuletzt fast flach, klebrig mit gelblicher fast olivenfarben-gelblicher M. und blass rothem oder in's Violette spielendem R.; St. 45 h., ob. 8 br., nach unt. verdickt, weiss, voll; L. gelblich bis ocherfarben, angeheftet, auch wenig angegewachsen, 4 br., g.; Fl. auch bei älteren Exemplaren nicht gebrechlich, nicht weich, z. fest und compakt, von angenehmem, nicht säuerlichem Geschmacke; Spst. gelb (ochroleuc.); Sp. 10 : 8, gelblich, länglich rund, auh; der R. chamaeleontica v.; Sommer, Herbst, Nadelwälder, II.

Cantharellus. C. roseolus B. f. 19; H. und St. löwengelb rosafarben; H. matt, 30 br., unförmlich gewölbt, mit gebuckelter und damit eingedrückter M.; St. 60 h., ob. 8 br., nach unt. verdickt, verschieden verbogen, voll; L. 1 br., dick, aderig, ochergelb-rosafarben; Fl. gegen aussen hin rothgelb, innen fleischfarben-weisslich, schwammig, gebrechlich; dem C. cibarius Fr. v.; Herbst, Nadelwälder, III.

Marasmius. M. subrufescens B. f. 47; H. matt, semmelfarben mit dunklerer M., gewölbt, flach ausgebreitet, dabei auch breit gebuckelt, 90 br.; St. 90 h., ob. 12 br., nach unt. allmählich verdünnt, ja zugespitzt, voll, ob. gelblich, nach unt. braunroth, unt. striegelhaarig; L. dick, z. g., ocherfarben, graulich oder bräunlich ocherfarben, 3 br., angewachsen oder abgerundet angeheftet, oft fast frei; Fl. zäh, weisslich allmählich von brennendem Geschmacke; Spst. weiss; Sp. 10,12 : 4, länglich rund, an einem Ende lang und scharf zugespitzt, farblos; dem M. peronatus Bolt. v.; IVb, gemischte Wälder, Herbst.

M. querceus B. f. 50; H. glanzlos, weisslich bis bräunlich ocherfarben, 45 br., halbkugelig, conisch mit stumpfer Spitze, dünnfleischig; St. 120 h., 5 br., verschieden verdickt und verdünnt, ob. weisslich, nach unt. gelbbraun bis braunviolett, meist gedreht oder zusammengedrückt, stets unten faserig behaart, röhrig hohl; L. 5 br., z. g., fast angewachsen wenig ausgerandet oder abgerundet, auch frei, weisslich, ocherfarbenweisslich; Fl. stark nach Knoblauch riechend; Sp. 10,12 : 4,6, länglich rund, an beiden Enden birnförmig vorgezogen; Herbst, IVa, Donau-Auen auf Eichenlaub; dem M. prasiosmus Fr. v.

M. nisus B. f. 6; H. halbkugelig, gewölbt, manchmal beinahe glockenförmig, 90 br., glanzlos, lederfarben, schmutzig ochergelb; St. 70 h, 5 br., röhrig hohl, glanzlos, braunschwarz, nach ob. etwas heller; L. z. g., blass gelbfleischfarben, tief ausgerandet angewachsen, 10 br., Fl. violett- bis schwarzbraun; Sp. 8 : 4, länglich rund; dem M. erythropus Pers. v.; Herbst, gemischte Wälder, IVb.

M. tenuatus B. f. 48; H. gewölbt mit eingedrückter M. und zuletzt mit aufgebogenem R., 18 br., dünnfleischig, gegen den R. fast häutig, nicht glänzend, fast etwas filzig, isabellfarben, fleischroth-isabellfarben; St. voll, 30 h, 1 br., ob. weisslich, nach unt. schwarzbraun; L. e., weisslich, isabellfarben, ausgerandet angewachsen bis herablaufend, 3 br.; Fl. wie der H. gefärbt, zäh, ohne besonderen Geruch und Geschmack; Spst. weiss; Sp. 10,12 : 5,6, sehr wasserhell, länglich rund, an einem Ende deutlich zugespitzt; dem M. calopus Pers. v.; IVa, Lechufer auf fast sterilem Sande, Sommer.

M. arenivagus B. f. 49; H. weiss mit isabellfarbenem Anflug, unregelmässig gewölbt, verflacht, gebuckelt, oft mit wellig verlaufender Oberfläche, 25 br., auch runzlig; St. voll, 40 h., 1 br., nicht selten nach oben verdickt, ob. weisslich, nach unt. braunröthlich, dann schwärzlich, unt. im Sande verlängert, verschieden verbogen; L. weiss, kaum gelblich, s. e., aderig, wellig, 3 br.; Fl. zäh; Spst. weiss; Sp. 16 : 6, farblos, länglich rund, an beiden Enden verschmälert, fast zugespitzt, oft verbogen; dem M. amadelphus Bull. v.; IVa, Lechufer, im Sande wurzelnd, Sommer.

M. rarus B. f. 28b; H. glanzlos, glockenförmig, konisch mit stumpfem Ende, runzelig, weisslich-gelbroth, fleischfarben, 22 br.; St. 120 h., 2 br., hohl, zäh, unt. weissfilzig, ob. weisslich, nach unt. bald rothbraun, dunkel rothbraun; L. z. e., gelblichweiss, fleischfarben, blass gelbröthlich, 4 br., angeheftet; Fl. ohne Geruch; Spst. weiss; Sp. 8 : 6,7, fast kugelrund, mit einem sehr kurz vorgezogenen Ende; dem M. molyoides Fr. v.; nur in IVa, Nadelwälder.

M. subsplachnoides B. f. 32; H. halbkugelig, gewölbt, weiss, mit etwas gelblicher M., glanzlos, papierartig aussehend, 8 br., St. mehrfach gebogen, 90 h., 1 br., hohl, nicht haarig, gelb, röthlichgelb, ob. weisslich; L. g., weiss, frei, angeheftet, etwas angewachsen, 4 br.; Fl. zäh; Spst. weiss; Sp. 6,7 : 2,3, länglich rund, kaum zugespitzt, manchmal etwas gebogen; dem M. splachnoides Fr. v.; Herbst, Sommer, IVa, auf faulendem Laube.

Lentinus. L. adhaesus B. f. 8; H. halbkugelig, gewölbt, 50 br., semmelfarben, gelbroth; St. ob. gelbröthlich, unt. braunroth, 50 h.,

12 br., nach unt. wenig verdickt, oft mit einer kurzen, wurzelartigen Verlängerung; H und St. nicht glänzend; L. dick, weisslich, blass, gelbroth, glanzlos; Fl. wie die L. gefärbt; Sp. 6,8 : 4,5, länglich rund, wasserhell; dem L. adhaerens Alb. et Schw. v.; auf Baumstümpfen, IV b, Herbst.

L. undulatellus B. f. (ohne Nummer, irrthümlich als Trogia crispa abgebildet); H. muschelförmig, 25 h., ebenso br., lappig, fleischfarben, graulich fleischfarben mit undeutlichen, braunrothen Bändern, etwas wollig-filzig; ohne St. oder mit seitlichem, s. kurzem St.; L. gelbbraun, meist mit weissem, gezähntem oder gesägtem R., kraus, wellig, gedrängt 4 br.; Fl. weiss; Spst. weiss; Sp. 6,7 : 2, länglich rund; Herbst, II, auf Laubholzresten; dem L. flabelliformis Bolt. v.

Referate.

Karsten, George, Die *Diatomeen* der Kieler Bucht. (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Herausgegeben von der Commission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der Biologischen Anstalt auf Helgoland. Abtheilung Kiel. Neue Folge. Band IV. 1899. p. 19—295. Mit 219 Textillustrationen.)

In dem vorliegenden, umfangreichen Werke hat Verf. die Grund-*Diatomeen* der Kieler Bucht nach einem Plane behandelt, der am besten mit den eigenen Worten des Verf. gekennzeichnet wird: „War die gestellte Aufgabe auch in erster Linie eine floristische und pflanzengeographische, so kam es mir doch besonders auch darauf an, die lebende Pflanze zu beobachten und unsere darin noch so mangelhaften Kenntnisse zu erweitern. Daher bildeten der Aufbau und die Ausgestaltung des Plasmakörpers, die Lage des Zellkernes, Zahl, Form und Lage der Chromatophoren, Vorkommen von Pyrenoïden, endlich die möglichst vollständige Entwickelungsgeschichte jeder Species, oder mindestens doch Gattung, die wesentlichsten Gegenstände meiner Untersuchungen."

Die sich gestellte Aufgabe hat Verf. in glänzender Weise gelöst, so dass die vorliegende Arbeit nicht nur als ein guter Führer für die Bestimmung der Grund-*Diatomeen* der Kieler Bucht und auch anderer Meeresgegenden dienen wird, sondern sie ist als das erste zusammenfassende Lehrbuch der *Diatomeen*-Kunde zu betrachten. Sie bildet den Abschluss einer Periode in unserer Kenntniss der *Diatomeen*, indem Verf. die Resultate früherer Forschungen sichtet und ordnet, durch die Mittheilung zahlreicher neuer Thatsachen und Schlüsse aber bahnt Verf. mit demselben einen neuen Zeitabschnitt an.

Nach einer kurzen Einleitung und nach einigen Vorbemerkungen über den Bau der *Diatomeen*-Zelle geht Verf. zur speciellen Aufzählung der beobachteten Formen über, zu denen er nur die Grund-*Diatomeen* (*Pennatae* Schütt) gezogen hat. 28 Gattungen mit über 200 Arten werden aufgezählt, von denen Verf. etwa 170 selbst beobachtet hat, davon etwa 20 neu. In

diesem Abschnitt tritt uns Verf. mit einer Fülle von interessanten neuen Thatsachen entgegen.

Im allgemeinen Theil werden zuerst (A) die pflanzengeographischen Resultate zusammengestellt: „Fester Meeresgrund ist bewachsen, beweglicher Meeresgrund trägt keine im Boden wurzelnden Pflanzen, ist aber die eigentliche Heimstätte der beweglichen *Diatomeen*-Formen."

Es folgen nun (B) die botanischen Ergebnisse, nämlich die Beiträge zur Kenntniss des Baues und der Entwickelung der *Diatomeen*. Diese Ergebnisse bilden den wichtigsten Theil des ganzen Werkes. Sie sind in sechs Abtheilungen gruppirt:

I. Die *Diatomeen*-Zelle. Verf. konnte feststellen, „dass innerhalb jeder Gattung die Zahl und Lagerung der Chromatophoren sehr wohl zum obersten Unterscheidungsprincip gemacht werden kann". Weiterhin hebt Verf. die Nutzlosigkeit der Untersuchung bloss der Schaalenstructuren zum Zwecke der Artenumgrenzung hervor.

II. Zelltheilung.

III. Ortsbewegung der *Diatomeen*. In der Hauptsache folgt Verf. der Müller'schen Auffassung, indem er die Raphe, so weit unsere diesbezüglichen Kenntnisse reichen, als hoch ausgebildetes Bewegungsorgan betrachtet.

IV. Versuch, die Formenmannigfaltigkeit der *Diatomeen* in ihren Beziehungen zu äusseren Faktoren zu veranschaulichen.

V. Die Auxosporen. Bei der Auxosporenbildung unterscheidet Verf. 4 Typen:

Typus I. Zwei Auxosporen gehen aus der Theilung einer Mutterzelle hervor: *Rhabdonema arcuatum; Synedra affinis.*

Uebergang zu Typus II. Eine Mutterzelle theilt sich vollständig in zwei Tochterzellen, die nachher wieder verschmelzen und so eine Zygote (Auxospore) bilden: *Achnanthes subsessilis.*

Typus II. Zwei Auxosporen (Zygoten) entstehen durch paarweise Copulation der gerade gebildeten 4 Tochterzellen von 2 Mutterzellen: *Achnanthes longipes*, *brevipes; Rhoicosphenia curvata*; *Navicula directa*, *subtilis*, *viridula-rostellata*, *scopulorum*, *crucigera*, *ramosissima*, *pygmaea*, *didyma*; *Pleurosigma Nubecula*; *Amphiprora alata*; *Brebissonia Boeckii; Epithemia turgida* v. *Westermanni*, *Argus*, *Sorex*, *Zebra*; *Rhopalodia gibba*, *gibberula*, *ventricosa*; *Cymbella* spec.; *Amphora cymbelloides*, *veneta*, *coffeaeformis*, *ovalis; Auricula hyalina*; *Nitzschia hybrida*, *longissima.*

Typus II mit rückgebildeter Sexualität. Hierbei findet bei zwei zusammengelagerten *Diatomeen*-Zellen eine Kerntheilung statt, die nur selten von einer Zelltheilung begleitet wird. Im ersteren Falle verschmelzen die Kerne wieder und jede Zelle bildet eine Auxospore, in letzterem geht ohne jede Verschmelzung aus jeder Tochterzelle eine Auxospore hervor: *Navicula constricta* und wahrscheinlich *N.* (*Frustulia*) *saxonica.*

Typus III. Zwei Mutterzellen bilden durch Copulation eine Zygote (Auxospore); *Cocconeis Pediculus*; *Eunotia pectinalis; Cymatopleura Solea*; *Surirella splendida*, *calcarata*.

Typus IV. Aus einer Mutterzelle geht durch einen unterdrückten Theilungsvorgang eine Auxospore hervor: *Rhabdonema adriaticum* (Uebergang zum Typus I); bei dieser Art ist die Kerntheilung klar zu verfolgen, während sie bei den meisten folgenden Arten nicht beobachtet wurde, dennoch ist nicht zu bezweifeln, dass dieser Typus in Bezug auf diesen Vorgang einen einheitlichen Charakter hat: *Melosira varians*, *Borreri*, *undulata*, *arenaria*, *crenulata*, *orichalcea*, *Roeseana*, *subflexilis*, *nummuloides*; *Podosira Montagnei*, *hormoïdes*; *Lysigonium Juergensii*; *Gallionella salina; Coscinodiscus excentricus*, *radiatus; Cyclotella Kützingiana*, *compta; Thalassiosira compta*; *Sceletonema costatum*; *Ditylium Brightwellii; Rhizosolenia alata*, *Bergonii; Chaetoceros* spec.; *Cerataulus laevis; Terpsinoë musica*; *Nitzschia palea*, *paradoxa*.

Im Uebrigen muss auf den ausführlichen Bericht in der Arbeit selbst hingewiesen werden, besonders was die Thätigkeit des Kernes, so wie die Deutung seiner Thätigkeit anlangt. In Bezug auf die Auxosporenbildung kommt Verf. schliesslich zu folgendem Resultate: „das allen Auxosporenbildungsarten gemeinsame Merkmal liegt darin, dass eine Zelltheilung jeder Form des Vorganges ursprünglich zu Grunde liegt, ob eine, ob zwei Mutterzellen dabei betheiligt sind, ob eine, ob zwei Auxosporen gebildet werden".

VI. Rolle der *Diatomeen* im Haushalte der Natur.

Schliesslich folgt noch ein ausführliches Litteraturverzeichniss.

Darbishire (Manchester).

Kuckuck, P., Ueber Polymorphie bei einigen *Phaeosporeen*. (Festschrift für Schwendener. 1899. p. 357. Tafel XIII und 12 Textfig.)

Wenn wir von den veralteten und unrichtigen Anschauungen Kützing's über Polymorphie bei den *Phaeosporeen* absehen, so sind in neuester Zeit durch Church Thatsachen bekannt geworden, welche das Bestehen einer Polymorphie bei gewissen Formen zur Gewissheit erheben. Church's Untersuchungen erstreckten sich auf *Cutleria multifida*. Einen weiteren typischen Fall lehrt uns Verf. in *Fogotrichum filiforme* Rke. kennen.

Diese Alge sitzt bei Helgoland auf *Laminaria saccharina*. Der Bau dieser Alge ist kurz folgender: Aus einer kleinen, einschichtigen, geschlossenen Basalscheibe von rundlichem Umriss sprossen zahlreiche, aufrechte, unverzweigte Faden hervor, die durch Längs- und Querfächerung bald ein Gewebe mit radiärem Querschnitt bilden. Dieser zuerst rein vegetative fadenartige Zellkörper bildet im März und April im obern Zweidrittel einzelne Zellen zu Sporangien um. Ausser diesen pluriloculären Sporangien hat Verf. gelegentlich auch uniloculäre beobachtet. Im Januar nun fand Verf. auf denselben *Laminarien* eine aus verzweigten, monosiphonen, niederliegenden Fäden bestehende *Phaeosporee*, die zahl-

reiche, sitzende, pluriloculäre Sporangien entwickelt hatte. Ursprünglich glaubte es Verf. mit einer selbstständigen Art der Gattung *Ectocarpus* zu thun zu haben, indessen fand er bald, dass sich von einzelnen Fäden aufrechte Aeste entwickelten, die schliesslich das typische *Pogotrichum filiforme* ergaben. Damit war bewiesen, dass in den Entwickelungscyclus von *Pogotrichum* auch ein *Ectocarpus*-artiges Lager mit pluriloculären Sporangien gehört.

Einen ähnlichen Fall stellt *Ectocarpus tomentosoides* Farl. dar. Hier entstehen zuerst Sori von kurz gestielten, einreihig pluriloculären Sporangien, fast gleichzeitig entwickeln sich die vegetativen langen Fäden, die schliesslich am Ende oder an kurzen Seitenästen die pluriloculären Sporangien tragen. Während also die jüngsten Stadien wie *Phycocelis* aussehen, stellen erst die späteren den Typus des *Ectocarpus* dar.

Ein weiteres Beispiel führt Verf. in *Cylindrocarpus microscopicus* Cr. und *Ectocarpus investiens* vor. Darauf ist an anderer Stelle vom Verf. bereits ausführlich eingegangen worden. Als analog mit diesen Fällen könnte noch das Verhalten von *Asperococcus scaber* betrachtet werden, wo an dem Basallager bereits pluriloculäre Sporangien entstehen können.

In einem Schlusscapitel weist dann Verf. darauf hin, dass wir nicht berechtigt sind, aus dem Verhalten der genannten Algen auf die Phylogenese zu schliessen. Um aber für ein späteres Studium dieser interessanten Erscheinungen von Polymorphie eine bequeme Terminologie zu schaffen, schlägt Verf. vor, die ersten Zustände mit dem Namen „Prostadien“ zu bezeichnen, denen sich dann die Ausdrücke „Prosporangien, Prosporie“ anschliessen würden.

Lindau (Berlin).

Werner, C., Die Bedingungen der Conidienbildung bei einigen Pilzen. [Dissert.] 48 pp. mit 55 Textfiguren. Frankfurt a. M. (Gebr. Knauer) 1898. Pr. Mk. 2.—.

Die unter dem Einfluss von Klebs entstandene Arbeit beschäftigt sich mit *Nectria cinnabarina* und *Volutella ciliata*. Sie sucht den Einfluss darzulegen, den bestimmte äussere Bedingungen auf die Ausbildung der verschiedenen Fortpflanzungsarten dieser Pilze haben.

Bei *Nectria cinnabarina* unterscheidet Verf. bei künstlichen Culturen folgende Conidienformen: 1. Flüssigkeitsconidien. Sie entstehen in ganz unregelmässiger Weise an allen Hyphen des Mycels. 2. Luftconidien. Ihre Bildung findet an einfachen oder verzweigten Luftconidienträgern statt. 3. Lagerconidien. Die Conidienträger stehen dicht gedrängt auf einem aus Fäden verflochtenen Polster. Es ist die in der Natur gewöhnlich beobachtete Tuberculariaform.

Die Flüssigkeitsconidien bilden sich bei hohem Wassergehalt des Culturmediums. Ihre Menge ist um so grösser, je mehr die negative Entwickelung des Mycels durch Verminderung der

Nahrung hintangehalten wird. Besonders tritt ihre Bildung sofort ein, wenn gut ernährte Mycelien in magere Bedingungen versetzt werden. Gehemmt wird ihre Bildung bei Zusatz concentrirter Salzlösungen.

Luftconidien an einzelnen Conidienträgern entstehen bei geringerem Wassergehalt des Nährmediums.

Lagerconidien entstehen auf relativ trockenen, festen Substraten.

Die Erzeugung von Sprossconidien tritt bei sehr grossem Nahrungsmangel ein, namentlich wenn die Kohlenstoff liefernden Verbindungen fehlen.

Diese Resultate belegt Verf. mit einer grossen Zahl von Versuchen. die er mit den verschiedensten Substraten und Zusatz von chemischen Stoffen angestellt hat.

Weiter untersucht dann Verf. den Einfluss der Temperatur und des Lichtes auf die Conidienbildung. Beide üben darauf keinen nennenswerthen Einfluss aus, nur dass das Licht die röthliche Färbung bewirkt. Die Keimung der Conidien geht schon wenige Grade über Null vor sich, findet bei 20—25° das Optimum und bei 35° das Maximum. Für die Keimung der Ascosporen ergeben sich 5—8° resp. 17—20°, resp. 27—30°.

Wenn das Mycel bei Luftabschluss cultivirt wurde, liessen sich Gährungserscheinungen nachweisen. Zucker wird vergährt und es lässt sich Alkohol in 5 Vol. % nachweisen. Bei Luftzutritt entsteht Essigäther.

Endlich versuchte Verf. auch die äusseren Bedingungen für die Perithecienbildung festzustellen. Es liess sich nicht nachweisen, dass äussere Verhältnisse darauf Einfluss hatten. Wohl aber konnte Verf. constatiren, dass in den jüngsten Stadien der Perithecienbildung ein Ascogon vorhanden ist.

Als zweites Studienobject diente *Volutella ciliata*. Es lassen sich drei Arten von Conidienbildungen unterscheiden: Büschelig verzweigte Conidienträger, die eine sterile Haarspitze tragen und meist zu einem Hymenium vereinigt sind; büschelig verzweigte Conidienträger ohne Haar; einfache Conidienträger.

Die erste normale Form entsteht, wenn eine genügende Verdunstung stattfinden kann; in feuchtem Raume tritt die Haarbildung erst sehr spät ein. Die haarlosen Conidienträger entstehen sowohl bei mangelnder Transpiration, wie auch bei Anwendung von concentrirten Kohlehydraten. Wenn die Nahrung mangelt und die Transpiration ungenügend ist, so bildet das Mycel nur einfache Conidienträger.

Wie die meisten bisherigen Untersuchungen, die eine ähnliche Fragestellung verfolgten, hat auch die vorliegende ergeben, dass die ungeschlechtlichen Fortpflanzungsorgane sich je nach dem äusseren Reiz verschieden ausbilden, dass dagegen für die höheren Fruchtformen die Bedingungen, unter denen sie entstehen, noch nicht zu übersehen sind.

Lindau (Berlin).

Schulze, E., Ueber den Eiweissumsatz und die Bildungsweise des Asparagins und des Glutamins in den Pflanzen. (Hoppe-Seyler's Zeitschrift für physiologische Chemie. Bd. XXVI. 1899. p. 411.)

Nach den Vorstellungen, die sich Verf. auf Grund seiner Untersuchungen über den Umsatz der Eiweissstoffe in Keimpflanzen gebildet hat, erfährt ein grosser Theil der Stickstoffverbindungen, die beim Zerfall der Eiweissstoffe bezw. der aus diesen zunächst gebildeten Albumosen und Peptone entstanden sind, im Stoffwechsel der Keimpflanzen eine Umwandlung, bei welcher Asparagin und Glutamin entstehen; der Zweck dieses Processes ist die Beschaffung eines für die Eiweisssynthese geeigneten stickstoffhaltigen Materials. Der ungleichmässige Verbrauch jener Eiweisszersetzungsproducte für diesen Process in den verschiedenen Keimpflanzen hat zur Folge, dass man in Keimpflanzen, deren Vegetation $1^1/_2$ bis 2 Wochen betragen hat, neben Asparagin und Glutamin, bald mehr, bald weniger Leucin, Tyrosin, Arginin etc. vorfindet.

In der 2. Auflage des Handbuches der Pflanzenphysiologie von W. Pfeffer will dieser Forscher die ungleichmässige Zusammensetzung des in den Keimpflanzen enthaltenen Amidgemenges und die grossen Unterschiede, die im Gehalt der Pflänzchen an Asparagin, Glutamin, Leucin, Tyrosin, Arginin etc. sich zeigen, durch die Annahme erklären, dass die Eiweissstoffe bei gleicher Constitution in Folge eines in verschiedener Weise ausgeführten Abbaues im pflanzlichen Stoffwechsel ganz ungleich zusammengesetzte Gemenge stickstoffhaltiger Zersetzungsproducte liefern können. Verf. unterzieht nun die von Pfeffer aufgestellte Theorie einer Besprechung; auf dem von Pfeffer eingeschlagenen Wege würde man zu einer Erklärung aller hier in Betracht kommenden Erscheinungen nur dann gelangen, wenn man annehmen wollte, dass die hydrolytische Spaltung der Eiweissstoffe auch ohne die Bildung von aromatischen Amidosäuren nur von Hexonbasen (Arginin etc.) zu verlaufen vermögen und dass z. B. Asparagin und Leucin oder Glutamin, Leucin und Amidovaleriansäure die einzigen Spaltungsproducte sein könnten. Einer solchen Annahme entsprechen aber nicht die beim Studium des chemischen Verhaltens der Eiweissstoffe gemachten Erfahrungen und die daraus abgeleiteten Folgerungen. Es hat aber noch Niemand nachzuweisen vermocht, dass eine zur Entstehung krystallisirender Producte führende hydrolytische Spaltung eines Eiweissstoffes ohne die Bildung aromatischer Amidosäuren verlaufen kann, wie Verf. ferner auch nach weiteren Erwägungen zu der Annahme kommt, dass die Quantitäten, in denen bei der hydrolytischen Spaltung der Eiweissstoffe die Hexonbasen und die aromatischen Amidosäuren entstehen, von der grösseren oder geringeren Anzahl der ins Eiweissmolekül als Bausteine eingefügten Protamingruppen und aromatischen Atomcomplexe abhängen. Die bei der hydrolytischen Spaltung der Eiweissstoffe ausserhalb des Organismus auftretenden Stickstoffverbindungen sind bis auf zwei auch in den Keimpflanzen gefunden worden. Wenn unter den in einer Keimpflanze sich vorfindenden Eiweisszersetzungs-

producten aromatische Amidosäuren und Hexonbasen fehlen oder nur in Spuren vorhanden sind, so muss man die Erklärung dafür in der Annahme suchen, dass diese Producte zwar beim Eiweisszerfall entstanden sind, aber später im Stoffwechsel der Keimpflanzen vollständig oder bis auf einen nicht mehr sicher nachweisbaren Rest umgewandelt wurden.

Diese Umwandlung hat Verf. für Tyrosin, Asparagin und Glutamin nachgewiesen.

Wenn Verf. die beim Umsatz von Eiweissstoffen in Keimpflanzen hervortretenden Erscheinungen in anderer Weise erklärt, als Pfeffer, so will er doch nicht behaupten, dass nicht vielleicht in einem ungleichen Abbau der Eiweissmoleküle eine der Ursachen für die ungleichmässige Zusammensetzung des in den Keimpflanzen sich findenden Gemenges von Amidokörpern liegen könne, doch lässt sich etwas Bestimmtes zur Zeit noch nicht sagen. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass der Umsatz der Eiweissstoffe in der Pflanze andere Producte liefern kann, als die Eiweisszersetzung durch Säuren oder durch Trypsin. Wenn aber auch eine solche Verschiedenheit constatirt wird, so folgt daraus noch nicht, dass die primären Zersetzungsproducte, deren Beschaffenheit doch von der chemischen Constitution des Eiweissmoleküls abhängen muss, in beiden Fällen nicht die gleichen sind.

Anschliessend an diese Mittheilungen hebt Verf. eine inzwischen gemachte Erfahrung hervor, welche für seine Abhandlung über den Umsatz der Eiweissstoffe in der lebenden Pflanze nicht unwichtig ist. Diese Erfahrung betrifft das Glutamin. Verf. vermuthete, dass dieses Homologe des Asparagins in den Pflanzen die gleiche Rolle spiele, wie letzteres und stützte er sich u. A. darauf, dass das Glutamin in den Keimpflanzen in ähnlicher Weise sich anhäuft wie das Asparagin und dass es die gleichen Theile der Pflänzchen sind, welche in einem Falle reich an Glutamin, in einem anderen reich an Asparagin sind. Den fehlenden Beweis, dass bei der Regeneration von Eiweissstoffen das Glutamin statt des Asparagins verwendet werden kann, ist vor Kurzem von B. Hansteen beigebracht worden.

Die Umwandlung anderer Producte des Eiweissumsatzes in Asparagin und Glutamin ist als ein für die Pflanzen nützlicher Process anzusehen, weil in demselben Stickstoffverbindungen entstehen, die für die Eiweisssynthese leicht verwendbar sind. Da es aber nicht unwahrscheinlich ist, dass in diesem Process als Zwischenproduct Ammoniak auftritt, so entsteht die Frage, warum die Pflanze es nicht bei der Bildung dieser, für die Eiweisssynthese gleichfalls verwendbaren Stickstoffverbindung bewenden lässt? Auch auf diese Frage lässt sich eine Antwort geben, denn nach den Versuchen von O. Loew und seiner Schüler wirken Ammoniaksalze in gewisser Concentration schädlich auf die Pflanzen; es ist also zweckmässig, dass die Pflanze nicht Ammoniaksalze, sondern Asparagin und Glutamin aufspeichert.

Stift Wien).

Cacciamali, G. B., Filogenesi delle Idrante. (Rivista Italiana di scienze naturali. An. XVII. p. 137—142.)

Die *Monocotylen* lassen sich in die beiden Stämme der *Lirianten* und der *Hydranten* eintheilen, von denen der letztere weniger entwickelt erscheint als der erstere, wiewohl hiermit nicht gesagt sein soll, dass ein Stamm im phylogenetischen Zusammenhange mit dem anderen steht. Vielmehr sind beide Stämme zugleich aus einem gemeinsamen landbewohnenden Stamme hervorgegangen, der stärkere Anschlüsse mit den niederen *Dicotylen* gehabt haben wird; nur haben sich die *Hydranten* wiederum einem Aufenthalte im Wasser angepasst, und sie haben auch stärker die typischen Merkmale des Vorstammes erhalten als die *Lirianten.*

Vorzeitig haben sich aber die *Hydranten* in zwei Abtheilungen gesondert; nämlich in jene der *Alismoideen,* mit noch unbestimmter Anzahl der Staminal- und Carpellarkreise, aber mit Differenzirung der Blütenhülle in Kelch und Krone; ferner in die *Juncaginoideen* mit Perigon und je zweiwirteligem Andröceum und Gynäceum. — Bei allen *Hydranten* ist aber die Blüte actinomorph, das Perianth zeigt eine Neigung zur Gamophyllie und die Antheren besitzen (sehr wenige Ausnahmen abgerechnet) vier Pollensäcke.

Zu den *Alismoideen* gehören zwei Ordnungen:

1. Die *Alismineen,* welche drei Familien umfasst: *Butomaceen, Aponogetaceen, Alismaceen.* Der Urtypus der Ordnung ist von der Familie der *Butomaceen* gegeben, mit den beiden Gattungen: *Butomus* und *Butomopsis* einer- und andererseits mit den zwei Gattungen *Limnocharis* und *Hydrocleis*, von welchen beiden allmälig die beiden anderen Familien, der *Alismaceen* und der *Aponogetaceen*, abgestammt sind, wenn auch keine einzige ihrer heute lebenden Gattungen von den *Butomaceen* direct abgeleitet werden kann.

2. Die *Hydrocharidineen,* mit den Familien: *Vallisneriaceen*, lateral zusammenhängend mit den *Blissaceen*, dann die *Hydrillaceen*, die *Hydrocharidaceen*, ferner die mit den *Hoteliaceen* gleichfalls verwandten *Stratiotaceen* und zuletzt die *Thalassiaceen*, welche ausschliesslich dem Aufenthalte im Meere sich angepasst haben. Die erstgenannten drei Familien stammen jedenfalls von den *Hydrocharidaceen,* aber von keiner jetzt lebenden Gattung derselben ab. Es lässt sich aber annehmen, dass *Hydrilla* von *Lagarosiphon* und dieses wieder von *Elodea* abstamme. *Hydrocharis. Limnobium* und *Boottia* sind drei Gattungen, die allein für sich dastehen.

Die Abtheilung der *Juncaginoideen* umfasst 3 Ordnungen:

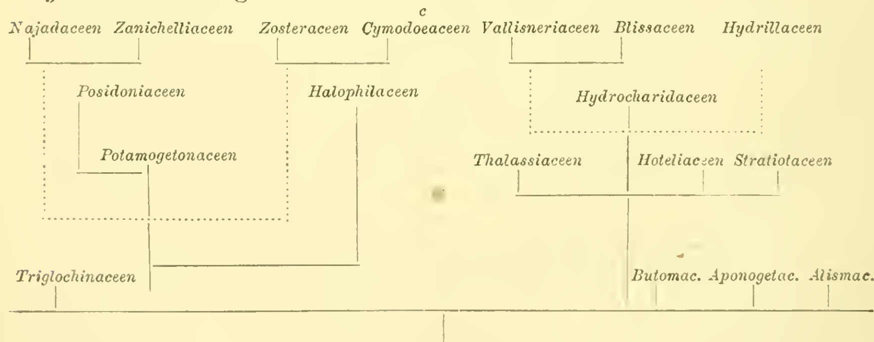
3. Die *Juncaginineen*, welche die Familie der *Triglochinaceen* in sich fasst. Hier hat man, unter den lebenden, gleichfalls für sich stehende Gattungen.

4. Die *Potamogetineen,* auch nur die eine Familie der *Potamogetonaceen* einschliessend. *Ruppia*, ein Meeresbewohner, hat sich offenbar von *Potamogeton* losgetrennt, und beide stammen von vorweltlichen *Juncaginineen* ab.

5. Die *Najadineen*; hierher gehören die Familien der *Halophilaceen*, die beiden zusammenhängenden *Najadaceen* und *Zanichelliaceen*, ferner die gleichfalls collateral entwickelten *Zosteraceen* und *Cymodoceaceen* und schliesslich die *Posidoniaceen*. Wahrscheinlich von gleicher Abstammung wie die *Potamogetineen*, haben die Blüten der *Najadineen* die tiefgreifendsten Reductionen erfahren, so dass diese Ordnung heutzutage ganz allein für sich unter den *Hydranten* dasteht. Evident ist der ursprüngliche Charakter der *Halophilaceen;* nicht minder auffallend ist die Affinität der *Posidoniaceen* mit den *Potamogetonaceen*; die diöcische Gattung *Phyllospadix* stammt vermuthlich von der monöcischen *Zostera* ab. Dagegen zeigen *Zanichellia* und *Althenia* zwei divergirende Reihen; desgleichen stehen *Najas minor*, monöcisch und mit einem einzigen Pollensacke, und *N. major*, diöcisch und mit vier Pollensäcken, am Beginne von zwei auseinandergehenden Reihen.

Als Ergebniss seiner Betrachtungen stellt Verf. folgenden genealogischen Stammbaum auf, worin die Verwandtschaftsverhältnisse zwischen den Familien augenscheinlicher würden, wenn die intermediären, mittlerweile verschwundenen Typen fossil gefunden werden könnten.

Unter dieser Voraussetzung gliedern sich die heute lebenden *Hydranten* in folgende Familien:



Keine einzige dieser Familien stammt, mit irgend einer ihrer lebenden Formen, direct von irgend einer heute vorhandenen Form einer anderen Familie ab. Die Urformen sind verschwunden; die Familien haben sich erhalten, und neue sind aus demselben Stamme später entsprossen.

Ein Gleiches liesse sich auch von den Gattungen sagen.

Solla (Triest).

Malme, G. O. A., Ueber die dimorphen Blüten von *Curtia tenuifolia* (Aubl.) Knobl. nebst Bemerkungen über die Blütenverhältnisse von anderen Species der Gattung *Curtia* Cham. et Schlecht. (Oefversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. No. 5.) 9 pp. Mit Textfiguren. Stockholm 1898.

Verf. hat die Blüten von *Curtia tenuifolia* (Aubl.) Knobl. an in der Nähe von Cuyabá, Matto Grosso, im Mai 1894 von ihm eingesammeltem Materiale eingehend studirt. Die Angaben Knoblauch's über den heterostylen Dimorphismus der Blüten dieser Art werden durch diese Untersuchungen bestätigt; ausserdem liefert Verf. den Nachweis, dass die beiden Blütenformen nicht zu verschiedenen Jahreszeiten auftreten, auch nicht geographischen oder von der Natur des Standortes bedingten Rassen angehören, sondern gleichzeitig und an demselben Standorte vorkommen.

Betreffs der Verschiedenheiten in Form, Grösse etc. der Blumenkrone, der Staubblätter und des Stempels bei den beiderlei Blüten sei auf die ausführliche Beschreibung und die Figuren hingewiesen. Die Kelchlappen haben bei beiden dieselbe Form und fast dieselbe Grösse. Auch die (jungen) Früchte sind, abgesehen von Griffel und Narbe, bei beiden Formen gleich. Ebensowenig sind Unterschiede der vegetativen Organe zwischen der lang griffeligen und der kurzgriffeligen Form vorhanden.

Auch ein paar andere, im Regnell'schen Herbar befindliche Formen der Gattung *Curtia* — *C. conferta* (Mart.) Knobl., *C. Malmeana* Gilg, *C. tenella* (Mart.) Knobl. (nach Gilg) und *C. tenuifolia* (Aubl.) Knobl. var. (nach Gilg) — wurden vom Verf. untersucht; es liess der Blütenbau bei denselben auf keinen heterostylen Dimorphismus schliessen.

Die Blütenverhältnisse der zwei letztgenannten Formen werden ausführlich beschrieben. Die von Gilg (in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfam.) als *Curtia tenella* (Mart.) Knobl. bezeichnete Form ist nach Verf. in Bezug auf ihre systematische Stellung unsicher, gehört aber nicht zu dieser Art. *Curtia tenuifolia* (Aubl.) Knobl. var. betrachtet Verf. zwar vorläufig als eine Varietät der *Curtia tenuifolia* (*C. tenuifolia* var. *tenerrima* Malme, Ex Herb. Regnell. Part. I. Bih. t. k. sv. Vet. Ak. Handl. 1898), vermuthet aber, dass eine erneuerte Prüfung aus dem Standorte selbst zeigen wird, dass sie als eigene Art anzusehen ist.

Grevillius (Kempen a. Rh.).

Malme, G. O. A., Die *Xyridaceen* Paraguay's. (Extrait du Bulletin de l'Herbier Boissier. Tome VII. 1899. No. 1.)

Es waren bis jetzt nur zwei *Xyridaceen*: *Xyris macrocephala* Vahl und *X. tortula* Mart. aus Paraguay bekannt. Verf. hat in der im Herbier Boissier aufbewahrten Sammlung Balansa's folgende in Paraguay gesammelte Species gefunden:

X. macrocephala Vahl (*X communis* Kunth ist nach Verf. nur eine durch trockeneren Standort hervorgerufene Varietät dieser Species). Geographische Verbreitung: von den östlichen Theilen der Vereinigten Staaten Nordamerikas an durch Centralamerika, Westindien, Venezuela, Guyana und Brasilien, bis nach Rio Grande do Sul, Uruguay und Paraguay.

X. savannensis Miq. var. *glabrata* Seub. Von Guyana (und Venezuela?) an durch ganz Brasilien bis nach Rio Grande do Sul, Paraguay und Bolivien.

X. schizachne Mart. Im südbrasilianischen Florenreiche weit verbreitet: Minas Geraes, São Paulo, Matto Grosso und Paraguay.

X. simulans Alb. Nilss. Minas Geraes, Rio Grande do Sul, Matto Grosso und Paraguay.

X. (*Nematopus*) *guaranitica* Malme n. sp. Paraguay. Mit *X. tortula* Mart. nahe verwandt, von welcher sie sich durch schmälere, viel dünnere Blätter etc. unterscheidet.

Ueber die anatomische Structur der Blätter und Wurzeln, sowohl bei der letzten Art, wie auch bei *X. tortula* Mart. werden vom Verf. Angaben mitgetheilt.

Die Richtigkeit der von H. Ries gemachten Angabe über das Vorkommen der *X. tortula* Mart. in Paraguay war Verf. nicht in der Lage, prüfen zu können.

Grevillius (Kempen a. Rh.).

Jaccard, P., Etude géo-botanique de la flore du haut-bassin de la Sallanche et du Trient. (Revue générale de Botanique. XI. 1899. p. 33—71. Pl. 11.)

Die drei sich östlich zum Trient (West-Wallis) ziehenden Thäler der Sallanche, von Emaney und von Barberine luden zum Studium ihrer Pflanzengeographie ein: Einen scharfen Gegensatz bieten die nach Süd, bezw. Nord exponirten Thalseiten; die Grenzlinie zwischen dem Kalk- und Urgebirge durchschneidet alle drei.

Das heutzutage fast gänzlich waldlose Gebiet liegt, soweit es von Vegetation bedeckt ist, grösstentheils zwischen 1900 und 2500 m. Die rechten (nach Nord gewandten) Thalhänge sind bei starker Neigung mit üppigen Beständen von *Alnus viridis* und ihren gewöhnlichen Begleitern (etwa 60 Arten) bedeckt. Bei geringerer Neigung wurde ein Callunetum mit sehr dürftiger Flora, höher hinauf (2200 m) Bestände von *Loiseleuria* und *Empetrum* beobachtet. Doppelt grösser als die Artenzahl hier an der Schattenseite ist sie an den Südhängen, wo typische Alpenmatten vorherrschen, deren Aussehen und Zusammensetzung von dem Feuchtigkeitsgrade abhängt: Am Luisin (Gneiss) fanden sich dort 190 Arten. Etwa ebenso gross stellt sich die Zahl bei entsprechender Exposition an der Gagnerie auf Kalk; trotzdem sind nur etwa 60 Arten beiden gemeinsam. Die übrigen 140 sind zum Theil calcicol (50), z. Th. silicol (30), der bedeutende Rest gilt als indifferent und seine Verbreitung folgt wahrscheinlich complicirten Regeln.

Floristisch gehört der District zum Savoyer Gebiete, wobei die Scheidelinie zwischen Kalk- und Urgebirge keine scharfe Grenze für die Flora der Vor- und Centralalpen bietet. Vielmehr findet man in den ganzen nördlichen (Kalk-) Ketten Vorposten der Centralalpenflora auf irgendwie kieselreicheren Böden.

Für die Besiedelungsgeschichte seit der Glacialzeit wären in dem Gebiete drei Perioden zu unterscheiden: 1. Einwanderung der hochalpinen und Moränenflora von Osten. 2. Einwanderung vieler subalpiner und alpiner Arten von Westen, als dort die xerothermische Epoche die Gletscher genügend zum Verschwinden gebracht hatte. Gleichzeitig Eindringen von montanen Typen und Wäldern

im Osten. 3. Jetztzeit. Herabdrängung der Waldgrenzen, völliges Verschwinden der eiszeitlichen Moränen.

Die sorgfältige Studie ist von einer Karte des untersuchten Gebietes begleitet, wo die festgestellten Formationen eingezeichnet sind.

Diels (Berlin).

Sorauer, Paul, Ueber die Rothfärbung der Spaltöffnungen bei *Picea*. (Notizblatt des Königl. Botanischen Gartens und Museums zu Berlin. 1899.)

Als sicheres Merkmal einer Beschädigung von Fichten durch die schwefelige Säure des Fabrikrauchs hatte Hartig eine Röthung der Schliesszellen bei der Fichte und einigen andern Nadelhölzern angegeben. Diese Beobachtung ist vom Verf. nachgeprüft worden, indem er Fichtenpflanzen mehr oder minder lange Zeit den Dämpfen aussetzte. Er fand, dass erst in den mittleren Stadien der Erkrankung der Nadeln, nachdem in vielen Zellen die Chlorophyllkörner bereits verschwunden, rothe Schliesszellen auftreten können. Dann ist aber äusserlich bereits eine Verfärbung der Nadeln in's Gelbgrüne und Bronzefarbige wahrzunehmen. Bei plötzlich abgestorbenen Nadeln tritt eine Rothfärbung der Schliesszellen überhaupt nicht ein.

Bei weiteren Versuchen fand Verf., dass die Röthung der Schliesszellen auch bei einer Reihe anderer Coniferen eintritt und dass sie auch durch andere Factoren als gerade schwefelige Säure erzeugt wird, so dass diese Erscheinung ein specifisches Merkmal für die Beschädigung der Bäume durch schwefelige Säure nicht abgiebt.

Siedler (Berlin).

Schwarz, A., Giftpflanzen, Heilpflanzen und Nährpflanzen. Bilder aus der heimischen Pflanzenwelt mit erläuterndem Text. 277 pp. und 12 farbige Tafeln. Fürth (Löwensohn) 1899.

Das Büchlein ist nicht für Botaniker, sondern für Laien geschrieben, da aber oft der Botaniker in die Lage kommt, ein derartiges Buch für Schul- oder Selbstunterricht zu empfehlen, so mag dies eine kurze Besprechung hier rechtfertigen.

Eigentlich bringt das Buch mehr, als es dem Titel nach vermuthen lässt, denn auf den ersten 53 pp. ist ein Abriss der allgemeinen Botanik, soweit sie zum Verständnisse der heimischen Formen und der einfacheren Lebensvorgänge nöthig ist, gegeben, der durch eine Reihe von Textfiguren erläutert wird.

Als Giftpflanzen finden sich 21 Bürger unserer Flora aufgeführt, als Heilpflanzen 34 und als Nährpflanzen 28. Alle diese Arten sind mit farbigen Habitusbildern, z. Th. auch mit grösseren Abbildungen der besonders charakteristischen Theile versehen. Sie werden dabei nicht nur trocken beschrieben, sondern es finden sich eine Menge Angaben über die Art des von ihnen hervorgebrachten

Schadens resp. Nutzens, über ihr Vorkommen und die sonstigen Beziehungen zum Menschen, so dass, besonders da das Büchlein mit offenbarer Liebe zur Sache geschrieben ist, dasselbe in den Kreisen, für die es bestimmt ist, eine freundliche Aufnahme verdient.

Darf man für eine spätere Aufnahme einige Wünsche äussern, so sind es die, dass die Anordnung eine einheitlichere werden möge und dass einzelne Abbildungen durch bessere ersetzt werden möchten.

Appel (Charlottenburg).

Neue Litteratur.*)

Geschichte der Botanik:

Lang, V. v., Nekrolog auf A. v. Kerner. (Bericht der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien über ihre Wirksamkeit und Veränderungen vom Mai 1898 bis Mai 1899. p. 22—25.)

Matouschek, Fr., Wilh. Siegmund's Verdienste um die bryologische Floristik Böhmens. (Festschrift des Vereins für Naturkunde in Reichenberg. 1899.) 8°. 8 pp.

Roze, Ernest, Charles de l'Escluse d'Arras, le propagateur de la pomme de terre au XVIe siècle: sa biographie et sa correspondance, suivies d'un rapprochement historique entre Charles de l'Escluse et Parmentier. 16°. 111 pp. Avec portraits. Paris (Rothschild, Lechevalier) 1899.

Sahut, Félix, Charles Naudin (notice nécrologique et biographique). 8°. 16 pp. Avec portrait. Montpellier (impr. de la Manufacture de la Charité) 1899.

Allgemeines, Lehr- und Handbücher, Atlanten etc.:

Bellynck, A., Cours de botanique. Troisième édition, entièrement remaniée et mise au courant des découvertes récentes, par **E. Paque.** Seconde partie: Botanique spéciale. 8°. p. 396—840. Figg. Namur (Ad. Wesmael-Charlier) 1899. Fr. 5.—

Chapaux, Marcellin et **Romedenne, Pierre**, Beginselen van natuurlijke wetenschappen volgens het officiëel programma. Nederlandsche vertaling, door **Omer Wattez.** Voorbereidende lessen, dierkunde en plantkunde. Traduction flamande. Petit in 8°. 216 pp., gravv. Namur (Ad. Wesmael-Charlier) 1899. Fr. 2.—

Evans, E., Botany for beginners. Cr. 8vo. 7×4⁵/8. 298 pp. London (Macmillan) 1899. 2 sh. 6 d.

Kryptogamen im Allgemeinen:

Matsumura, J. and **Miyoshi, M.**, Cryptogamae Japonicae iconibus illustratae; or, figures with brief descriptions and remarks of the Musci, Hepaticae, Lichenes, Fungi, and Algae of Japan. 8°. Vol. I. No. 4. Pl. XVI—XX. Tōkyō (Keigyōsha & Co.) 1899. [Japanisch.] Jahrg. Fr. 15.—

Algen:

West, G. O., Variation in the Desmidieae. (Journal of the Linnean Society. Botany. 1899. No. 257. 4 pl.)

---

*) Der ergebenst Unterzeichnete bittet dringend die Herren Autoren um gefällige Uebersendung von Separat-Abdrücken oder wenigstens um Angabe der Titel ihrer neuen Publicationen, damit in der „Neuen Litteratur" möglichste Vollständigkeit erreicht wird. Die Redactionen anderer Zeitschriften werden ersucht, den Inhalt jeder einzelnen Nummer gefälligst mittheilen zu wollen, damit derselbe ebenfalls schnell berücksichtigt werden kann.

Dr. Uhlworm,
Humboldtstrasse Nr. 22

West, W., Some Oscillarioideae from the Plankton. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 337—338. Plate 400.)

West, W. and West, G. S., Freshwater Algae of West Indies. (Journal of the Linnean Society. Botany. 1899. No. 258.)

Pilze:

Benoist, R., Note sur un Psathyrella (P. circellatipes) paraissant constituer une espèce nouvelle. (Bulletin de la Société mycologique de France. 1899. p. 163.)

Fautrey, Espèces nouvelles de la Côte-d'Or. (Bulletin de la Société mycologique de France. 1899. p. 153.)

Gepp, Antony, Apodachlya. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 338.)

Guéguen, F., Sur une nouvelle espèce de Sterigmatocystis. (Bulletin de la Société mycologique de France. 1899. p. 171.)

Lutz, L., Nouvelles recherches sur le Tibi. (Bulletin de la Société mycologique de France. 1899. p. 157.)

Matruchot, L., Notes mycologiques. (Bulletin de la Société mycologique de France. 1899. p. 254. Pl. XIV.)

Matruchot, L. et Dassonville, Ch., Sur le champignon de l'Herpès (Trichophyton) et les formes voisines, et sur la classification des Ascomycètes. (Bulletin de la Société mycologique de France. 1899. p. 240.)

Patouillard, N., Champignons de la Guadeloupe. (Bulletin de la Société mycologique de France. 1899. p. 191. Pl. IX—X.)

Roze, E., L'Oronge, d'après Charles de l'Escluse d'Arras. (Bulletin de la Société mycologique de France. 1899. p. 165.)

Will, H., Eine Mycoderma-Art und deren Einfluss auf Bier. [I. Mitteilung.] (Sep.-Abdr. aus Zeitschrift für das gesammte Brauwesen. XXII. 1899.) 8°. 12 pp.

Flechten:

Payot, Vénance, Enumération des Lichens des Grands-Mulets (chemin du Mont-Blanc). (Bulletin de la Société botanique de France. Sér. III. T. VI. 1899. No. 3. p. 116—119.)

Steiner, J., Flechten aus Armenien und dem Kaukasus. [Schluss.] (Oesterreichische botanische Zeitschrift. Jahrg. XLIX. 1899. No. 8. p. 292—295.)

Muscineen:

Macvicar, Symers M., Hepaticae of Moidart, West Inverness. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 348—356.)

Theriot, M. J., Note sur les Atrichum undulatum et angustatum. (Extr. du Bulletin de l'Association française de botanique. 1899.) 8°. 8 pp. Le Mans (impr. Monnoyer) 1899.

Wheldon, J. A., Hypnum Wilsoni in Lincolnshire. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 360.)

Gefässkryptogamen:

Stansfield, F. W., Apospory in Athyrium Filix-foemina var. uncoglomeratum. (Journal of the Linnean Society. Botany. 1899. No. 258.)

Whitwell, William, Form of Asplenium Ruta-Muraria. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 361.)

Physiologie, Biologie, Anatomie und Morphologie:

Borbás, V. v., A vegetáló szero ivarkülönbsége. [Ueber Geschlechtsunterschiede an vegetativen Organen.] (Termeszettudományi közlöny. 357 füzet. 1899. p. 296—298.)

Burkill, L. H. and Wright, C. H., African Labiatae with alternate leaves. (Journal of the Linnean Society. Botany. 1899. No. 258.)

Causse, X., De la constitution des alcaloïdes végétaux. (Annales de l'Univ. de Lyon. Nouv. Sér. T. I. 1899. Fasc. 2.) 8°. 91 pp. Lyon 1899.

Coulter, John M., The origin of the leafy sporophyte. (The Botanical Gazette. Vol. XXVIII. 1899. No. 1. p. 46—59.)

Fron, G., Recherches anatomiques sur la racine et la tige des Chénopodiacées. (Annales des sciences naturelles. Botanique. Sér. VIII. T. IX. 1899. p. 157—240.)

Gerber, C., Etudes anatomiques, physiologiques et biologiques sur les Cistes de Provence. (Annuaire de la Faculté des Sciences de Marseille. 1899.) 4°. 45 pp. Av. 1 pl.

Holm, Theo, The seedlings of Jatropha multifida L. and Persea gratissima Gärtn. (The Botanical Gazette. Vol. XXVIII. 1899. No. 1. p. 60–64. With 6 fig.)

Keller, R., Die Novemberflora des Jahres 1898. (Biologisches Centralblatt. Bd. XIX. 1899. p. 465—473.)

Koernicke, M., Ueber die spiraligen Verdickungsleisten in den Wasserleitungsbahnen der Pflanzen. (Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn. 1899.) 8°. 9 pp. 1 Abbildung.

Molisch, Hans, Botanische Beobachtungen auf Java. IV. Abhandlung. Ueber Pseudoindican, ein neues Chromogen in den Cystolithenzellen von Acanthaceen. (Sep.-Abdr. aus Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Bd. CVIII. 1899. Abth. I.) 8°. 12 pp. Mit 1 Tafel. Wien (Carl Gerold's Sohn in Comm.) 1899.

Potonié, H., Die Abstammungs- oder Descendenzlehre. (Sep.-Abdr. aus Bernstein's Naturwissenschaftliche Volksbücher. 5. Aufl.) kl. 8°. 124 pp. 37 Figuren.

Rechinger, C., Ueber den Polymorphismus der Laubblätter bei Populus canescens Sm. (Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 1899.) 6 pp.

Robertson, Charles, Flowers and insects. XIX. (The Botanical Gazette. Vol. XXVIII. 1899. No. 1. p. 27—45.)

Scherpe, R., Die chemischen Veränderungen des Roggens und Weizens beim Schimmeln und Auswachsen. (Zeitschrift für Nahrungs- und Genussmittel. II. 1899. p. 550—559.)

Slaviček, Fr. J., Zur Kenntniss der Keimlinge zumeist fremdländischer Coniferen. (Verhandlungen der Forstwirthe von Mähren und Schlesien. 1899. Heft 2.) 8°. 47 pp. Mit zahlreichen Abbildungen.

Tayler, Lionel J., The scope of natural selection. (Natural Sciences. Vol. XV. 1899. No. 90. p. 114—129.)

Wiesner, J., Ueber die natürliche Oberflächenbeschaffenheit der Harze. (Zeitschrift des allgemeinen österreichischen Apotheker-Vereins. Jahrg. XXXVII. 1899. No. 16. p. 385—387.)

Wiesner, J., Ueber die Structur der Gummiharze. (Zeitschrift des allgemeinen österreichischen Apotheker-Vereins. Jahrg. LIII. 1899. No. 18. p. 425—428.)

Will, A., Ueber Secretbildung im Wund- und Kernholz. (Archiv der Pharmacie. Bd. CCXXXVII. 1899. p. 369—372.)

Systematik und Pflanzengeographie:

Baker, Edmund G., Notes on Malvaviscus. (The Journal of Botany British and foreign Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 344—348.)

Bennett, Alfred W., The flora of the Alps. (Natural Sciences. Vol. XV. 1899. No. 90. p. 109—113.)

Bennett, Arthur, Notes on the „flora of Kent." (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 340—343.)

Bennett, Arthur, Alopecurus pronus Mitten. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 358—359.)

Bennett, Arthur, Epipactis atrorubens Schultes. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 359.)

Bennett, Arthur, Selinum carvifolia L. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 359.)

Condargy, Paléologos C., La végétation de l'île de Lesbos (Mytilène). (Revue générale de Botanique. T. XI. 1899. p. 268—281. Avec pl.)

Delacour, Th., Sur le Viola Vilmoriniana Delacour et Mottet. (Bulletin de la Société botanique de France. Sér. III. T. VI. 1899. No. 3. p. 120—121.)

Druce, G. C., The Irish Carex rhynchophysa. (Journal of the Linnean Society. Botany. 1899. No. 258.)

Engler, A. und **Prantl, K.,** Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. Unter

Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten begründet von **Engler** und **Prantl**, fortgesetzt von **A. Engler**. Lief. 190, 191. gr. 8°. 6 Bogen mit Abbildungen. Leipzig (Wilh. Engelmann) 1899. Subskr.-Preis à M. 1.50, Einzelpreis à M. 3.—

Formanek, Ed., Fünfter Beitrag zur Flora von Macedonien. (Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. Bd. XXXVII. 1899.) 97 pp.

Fritsch, C., Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel, mit besonderer Berücksichtigung von Serbien. Theil IV. (Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft. Bd. XLIX. 1899. Heft 4. p. 221—242.)

Holmes, E. M., Kentish plants. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 361.)

Jakowatz, A., Die Arten der Gattung Gentiana, Sect. Thylacites Ren. und ihr entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhang. (Sep.-Abdr. aus Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Bd. CVIII. 1899. Abth. I.) 8°. 52 pp. Mit 2 Tafeln und 2 Karten. Wien (Carl Gerold's Sohn in Comm.) 1899.

Makino, T., Phanerogamae et Pteridophytae Japonicae iconibus illustratae; or, figures with brief descriptions and remarks of the flowering plants and Ferns of Japan. Vol. I. No. 4. 8°. Pl. XVI—XX. Tōkyō (Keigyōsha & Co.) 1899. [Japanisch.] Jahrg. Fr. 15.—

Marshall, Edward S., On the probable status of some Irish plants. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 356—358.)

Marshall, Edward S., Thesium humifusum DC. in E. Kent. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 359—360.)

Miller, W. F., Sagina apetala in Westerness? (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 361.)

Moore, S. Le M., The flora of the interior of Western Australia. (Journal of the Linnean Society. Botany. 1899. No. 258.)

Palibin, J., Conspectus florae Koreae. I. (Acta horti Petropolitani. XVII. 1. 1898.) 127 pp. 4 Tab.

Pearson, H. H. W., The botany of the Ceylon Patanas (Journal of the Linnean Society. Botany. 1899. No. 257.)

Peirson, Henry, A hybrid Orchid. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 360.)

Prohaska, K., Beiträge zur Flora von Steiermark. I. (Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark. Jahrg. 1898. Abhandlungen. p. 170—189.)

Rechinger, C., Rumex Muellneri, ein neuer, im Wiener botanischen Universitätsgarten entstandener Bastard. (Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Bd. XLIX. 1899. Heft 4. p. 242—243.)

Rendle, A. B., Two Queenslands Orchids. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 339.)

Robinson, William, Arenaria Balearica. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 360.)

Rossmässler, F. A., Klima und Vegetationsverhältnisse Kaukasiens. (Die Natur. Jahrg. XLVIII. 1899. No. 39. p. 459—462.)

Scholz, Jos. B., Ueber das Artenrecht von Senecio erraticus Bertoloni und S. barbaraeifolius Krocker. (Oesterreichische botanische Zeitschrift. Jahrgang XLIX. 1899. No. 8. p. 284—291. Mit 15 Figuren.)

Schulze, Max, Nachträge zu „Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Oesterreichs und der Schweiz. III. [Schluss.] (Oesterreichische botanische Zeitschrift. Jahrg. XLIX. 1899. No. 8. p. 296—300. Mit 1 Abbildung.)

Sennen, Frère, Mes herborisations dans les Pyrénées-Orientales. (Bulletin de la Société botanique de France. Sér. III. T. VI. 1899. No. 3. p. 100—116.)

Step, E., Wayside and woodland blossoms: Pocket guide to British wild-flowers for country rambler. 2nd series. Clrd. Illus. of 130 species, plates of 23 species, clear descriptions of 325 species. New ed. 16 mo. $6^1/_2 \times 4^1/_2$. 186 pp. London (Warne) 1899. 7 sh. 6 d.

Sudre, H., Revision des Rubus de l'herbier du Tarn de Martrin-Donos. (Bulletin de la Société botanique de France. Sér. III. T. VI. 1899. No. 3 p. 81—99.)

Velenovský, J., Ueber Micromeria Frivaldskyana Deg. und M. balcanica Vel. (Oesterreichische botanische Zeitschrift. Jahrg. XLIX. 1899. No. 8. p. 291—292.)

Whitwell, William, Cheshire plants. (The Journal of Botany British and foreign Vol. XXXVII. 1899. No. 440. p. 360—361.)

Palaeontologie:

Knowlton, F. H., The fossil plants of the Payette formation. (18th Annual Report of the N. S. Geol. Sur. 1899. p. 721—736. 4 pls.)

Malsen, A. J., The structure of Lepidostrobus. (The Transactions of the Linnean Society of London. V. 1899. p. 357—377. 3 pl.)

Potonié, H., Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen. gr. 8⁰. VIII, 402 pp. Mit 3 Tafeln und fast 700 Einzelbildern in 355 Text-Figuren. Berlin (Ferd. Dümmler) 1899. M. 8.—, geb. M. 9.60.

Ryba, F., Ueber ein neues Megaphytum aus dem Miröschauer Steinkohlenbecken. (Sitzungsberichte der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 1899.)

Teratologie und Pflanzenkrankheiten:

Atkinson, Geo F., Studies on reduction in plants. (The Botanical Gazette. Vol. XXVIII. 1899. No. 1. p. 1—26. With plates I—VI.)

Cordemoy, M. H. Jacob de, Sur une anomalie de la Vanille. (Revue générale de Botanique. T. XI. 1899. p. 258—268. Avec fig. dans le texte.)

Keissler, Karl von, Ueber einen androgynen Fichtenzapfen. (Oesterreichische botanische Zeitschrift. Jahrg. XLIX. 1899. No. 8. p. 281—284. Mit 1 Abbildung.)

Lamb, Frank Haines, Root suckers on Douglas fir. (The Botanical Gazette. Vol. XXVIII. 1899. No. 1. p. 69—70.)

Mangin, L., Sur la maladie du pied de blé. (Bulletin de la Société mycologique de France. 1899. p. 210. Pl. XI—XIII.)

Radais, Maxime, On the Blight of Sorghum. (The Botanical Gazette. Vol. XXVIII. 1899. No. 1. p. 65—68.)

Sahut, Félix, Un épisode rétrospectif à propos de la découverte du phylloxéra. 8⁰. 16 pp. Montpellier (impr. de la Manufacture de la Charité) 1899. Fr. —.60.

Vilhelm, J., Teratologische Beobachtungen an Parnassia palustris. Résumé einer in den Schriften der cechischen Akademie der Wissenschaften publicirten Abhandlung. (Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. 1899.) 8⁰. 3 pp. 1 Tafel.

Medicinisch-pharmaceutische Botanik:

A.

Bruch, W., Das biologische Verfahren zur Reinigung von Abwässern. gr. 8⁰. 180 pp. Berlin (Naturwissenschaftliche Verlagsanstalt, G. m. b. H.) 1899. M. 7.50.

Delaye, Louis, Etude des plantes de la famille des Solanées employées en médecine et de leurs produits usités en pharmacie. (Extr. du Bulletin de la Société royale de pharmacie de Bruxelles. 1899.) Petit in 8⁰. 152 pp. Renaix (impr. Ve. Courtin & J. Leherte) 1899. Fr. 1.75.

Hermann, R., Ueber das fette Oel des Quittensamens. (Archiv der Pharmacie. Bd. CCXXXVII. 1899. p. 358—369.)

Paczkowski, Die Reinigung und Auffrischung des Blutes durch Pflanzen und Kräuter. Ein Beitrag zur Behandlung der Krankheiten auf diätetischem Wege. 2. Aufl. gr. 8⁰. 99 pp. Leipzig (Demme) 1899. M. 1.50.

Peckolt, Th., Heil- und Nutzpflanzen Brasiliens. (Berichte der deutschen pharmaceutischen Gesellschaft. IX. 1899. p. 162—174.)

Voglino, Pietro, Piante velenose; grande tavola cent. 103×74 in litografia colorata. Torino (G. B. Paravia & Co.) 1899. Sciolta 1.25, Montata su tela o cartone 2.60, Montata su tela e cornice 3.25.

Zunz, E., Contribution à l'étude de l'Euphorbia pilulifera. 8⁰. 99 pp. Bruxelles (H. Lamertin) 1898. Fr. 2.—

B.

Carrière, G., Du sort de la toxine tétanique introduite dans le tube digestif. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 8. p. 179—180.)

Gabritschewsky, G., Ueber einige Streitfragen in der Pathologie der Spirochäteninfektionen. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXVI. 1899. No. 10. p. 294—298.)

Klitine, J., De l'infection streptococcique générale aiguë post-partum et de l'action du sérum antistreptococcique sur cette infection. (Archives des sciences biolog. St. Pétersbourg. T. VII. 1899. No. 1/2. p. 143—167.)

Kraus, E., Beitrag zur Klinik und Therapie des Tetanus. (Zeitschrift für klinische Medicin. Bd. XXXVII. 1899. Heft 3/4. p. 256—281.)

Newman, G., Bacteria: Especially as they are related to the economy of nature, to industrial processes, and to the public health. With 15 microphotographs of actual organisms taken expressly for this work by E. J. Spitta. 8°. 370 pp. London (J. Murray) 1899. 6 sh.

Viquerat, Beitrag zur Tuberkulinfrage. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXVI. 1899. No. 10. p. 293—294.)

Technische, Forst-, ökonomische und gärtnerische Botanik:

Beckitt, E., Vegetables for exhibition and home consumption: Handy book containing details of cultivation of all vegetables grown for exhibition and supply of household in United Kingdom. Calendar of kitchen garden operations for twelve months; remedies for insect and fungoid pests. Illus. 8vo. $8^5/_8 \times 5^3/_8$. 230 pp. London (Simpkin) 1899. 3 sh. 6 d.

Carpentier-Hamman, Eug., Contribution à l'étude de la fermentation haute en fûts d'expédition. (Extr. du Bulletin trimestriel de l'Association des anciens élèves de l'école de brasserie de l'Université de Louvain. 1899.) 8°. 17 pp. Louvain (A. Ustpruyst) 1899. Fr. —.50.

Cazelles, Jean, Les cépages fins dans le delta du Rhône. (Extr. de la Revue de viticulture. 1899.) 8°. 16 pp. Paris (imp. Levé) 1899.

Le **Commerce** des huiles d'olives. (Ministère du commerce. Office national du commerce extérieur. Monographies industrielles et commerciales. No. 1.) 8°. 212 pp. Paris (impr. P. Dupont) 1899. Fr. 2.—

Délégation des producteurs de nitrate de soude du Chili pour la Belgique et la Hollande. Publications. Anvers (3, rue de Princes) 1899.

Devarenne, Th., Notes forestières. Cubage, par un procédé très simple, des arbres sur pied ou abattus. Estimation des tailles en croissance (tarifs spéciaux); amélioration des sols et des peuplements dans les taillis sous futaie; balivages, etc. Petit in 8°. 64 pp. Chaumont (Imp. nouvelle) 1899.

Dumas, Léon, L'agriculture pratique. La terre, les engrais, la semence, cultures spéciales, le betail, la laiterie, l'apiculture, la pisciculture, l'agriculture et le boisement, les syndicats, la poule parquée. Deuxième édition, complètement refondue. Petit in 8°. IV, 454 pp. Figg. Namur (Ad. Wesmael-Charlier) 1899. Fr. 4.—

Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesamtgebiete der Agrikultur-Chemie. 3. Folge 1898. Der ganzen Reihe Jahrg. XLI. Herausgegeben von **A. Hilger** und **Th. Dietrich.** gr. 8°. XXXVIII, 700 pp. Berlin (Paul Parey) 1899. M. 26.—

Leysenne, P. et **Gilbert, A.,** Recueil de problèmes sur les engrais et l'alimentation du bétail. 12°. 92 pp. Paris (Colin) 1899.

Lucas, E., Kurze Anleitung zur Obstkultur. 10. Aufl. Bearbeitet von **F. Lucas.** gr. 8°. VI, 164 pp. Mit 38 Holzschnitten und 4 Tafeln. Stuttgart (Eugen Ulmer) 1899. Kart. M. 1.65.

Portron, Nestor, Les levures sélectionnées et leur emploi en Bourgogne. 18°. 11 pp. Beane (impr. Batault) 1899.

Cultivated **Roses:** Alphabetical list of species and varieties grown in this country, with date of introduction, classes, colours, adaptabilities, modes of pruning, chapters on insect and fungoid pests, manures etc. Illus. ed by **T. W. Sanders.** Cr. 8°. $7^1/_2 \times 4^3/_4$. 162 pp. London (Collingridge) 1899. 2 sh. 6 d.

Rouault, Utilisation de la chaux en agriculture. (Extr. de la Revue viticole des côtes du Rhone. 1899.) 16°. 16 pp. Largentière 1899.

Schindler, F., Studien über den russischen Lein mit besonderer Rücksicht auf den deutschen Flachsbau. (Landwirtschaftliche Jahrbücher. Bd. XXVIII. 1899. p. 133—185.)

Treuter, A., Pflanzen-Studien. Serie I. 60 Tafeln Blumen und Früchte nach photographischen Aufnahmen. gr. 4°. IV pp. Text. Dresden (Stengel & Co.) 1899. In Leinwand-Mappe M. 60.—

Wendelen, Ch., Traité pratique de culture maraîchère forcée et de pleine terre. Renseignements généraux, météorologie agricole, conservation des légumes, les mauvaises herbes, animaux et insectes nuisibles au potager, animaux et insectes utiles au potager, culture des légumes, travaux mensuels, recettes de cuisine et de conserves. Petit in 8°. 258 pp. Bruxelles (imp. Vanbuggenhoult) 1899. Fr. 4.—

Willis, John C., Panama Rubber, Castilloa. (Royal Botanic Gardens, Ceylon. Circular. Series I. 1899. No. 11. p. 95—104.)

Personalnachrichten.

Ernannt: **J. F. Collins,** Curator des Herbariums der Brown University, zum Instructor der Botanik daselbst. — **John G. Coulter** zum Instructor der Botanik an der Syrakuse-University. — Miss **Florence M. Lyon** zum Assistent der Botanik am Smith College. — Dr. **R. S. Mac Dougal** zum Lecturer der Botanik am Heriot-Watt College, Edinburgh. — Dr. **M. Treub** in Buitenzorg zum Ehrenmitglied der Royal Society in London. — **H. G. Timberlake,** Instructor an der Universität von Michigan, zum Instructor der Botanik an der Universität von Wisconsin. — Prof. **P. H. Rolfs** zum Professor der Botanik am Clewson College und Botaniker der Landes-Versuchs-Station von S. Carolina.

Henry G. Jesup, Prof. der Botanik am Dartmouth College, Hanover, N. H., hat seine Stellung niedergelegt. An seine Stelle tritt **G. T. Moore** von der Harvard University.

Inhalt.

Ausgegeben: 11. October 1899.

Druck und Verlag von Gebr. Gotthelft, Kgl. Hofbuchdruckerei in Cassel.

Band LXXX. No. 5. XX. Jahrgang.

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes

Herausgegeben unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel in Marburg

Nr. 44. | Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten. | 1899.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Ueber eine besondere Kategorie von Krystallbehältern.

Von

W. Rothert und W. Zalenski.

(Mitgetheilt von W. Rothert.)

Mit 1 Doppeltafel.**)

(Fortsetzung.)

VIII. Das Verhältniss der „Krystallzellen" zu den Raphidenzellen und anderen Krystallbehältern.

Die in der vorliegenden Arbeit besprochenen Krystalle erinnern, wenigstens von der Schmalseite gesehen, durch ihre mehr oder weniger langgestreckte Form, ihre meist scharf zugespitzten Enden, und oft auch durch die allmähliche, ohne deutliche Winkel stattfindende Zuschärfung unverkennbar in gewissem Grade an die Raphiden, — man könnte sie Pseudoraphiden nennen; sie scheinen sogar den gleichen inneren Bau zu haben, denn die im Capitel I beschriebene Felderung ist auch bei dickeren Raphiden

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

**) Die Tafeln liegen einer der nächsten Nummern bei.

oft zu beobachten. Die Aehnlichkeit wird noch erhöht, wenn die „Pseudoraphiden" in grosser Anzahl zu Bündeln zusammengelagert sind, wie in Fig. 20. 21, 24. Solche Krystallbündel sind wohl auch meist mit Raphidenbündeln in einen Topf geworfen worden. Gulliver z. B., welcher unter anderen auch Pflanzen untersuchte, wo Krystallzellen mit Bündeln massenhaft vorkommen (*Yucca*-Arten), erwähnt ihrer nicht und unterscheidet ausdrücklich seine „crystal prisms" von den Raphiden nur dadurch, dass erstere nicht in Bündeln, sondern nur einzeln oder zu zweien in einer Zelle enthalten sind.

Nun ist aber die Aehnlichkeit zwischen den Krystallzellen mit Bündeln von Pseudoraphiden und den echten Raphidenzellen doch nur eine recht beschränkte und die Verschiedenheit beider fällt dem aufmerksamen Beobachter sofort in die Augen; man vergleiche die Fig. 21, wo die Verschiedenheit der Krystallzelle *A* und der Raphidenzelle *B* ungewöhnlich gering ist. Dass erstere nicht etwa nur eine modificirte Form der Raphidenzellen sind, welche diese gelegentlich vertritt, geht deutlich daraus hervor, dass bei der grossen Mehrzahl der Pflanzen, welche Krystallzellen besitzen, daneben in denselben Organen auch echte Raphidenzellen mehr oder weniger reichlich vorkommen,*) ohne dass Uebergänge zwischen beiden sich vorfinden.

Die Raphidenzellen unterscheiden sich von den Krystallzellen derselben Pflanzen in einer ganzen Reihe von Hinsichten. Sie enthalten stets einen das Bündel umhüllenden Schleimkörper; sie sind nie lufthaltig; sie sind oft (vielleicht immer?) im ausgewachsenen Zustand lebend. Die Membran der Raphidenzellen ist meist unverkorkt, und in den seltenen Fällen, wo sie verkorkt ist (*Liriope spicata*, Stamm von *Cordyline indivisa*, Fig. 21 *B*), ist ihre Aussenlamelle erheblich dicker und cellulosereicher als bei den Krystallzellen derselben Pflanze. Die Membran ist ferner bei den Raphidenzellen (auch wenn sie verkorkt ist) nie concav eingedrückt, sondern gerundet, so dass sie von dem Raphidenbündel ringsum mehr oder weniger weit absteht und dieses nur einen relativ geringen Theil des Zelllumens einnimmt (Fig. 21 *B*, wo der vom Raphidenbündel eingenommene Raum verhältnissmässig noch recht gross ist). Dass die Hüllen der Raphiden von denen der prismatischen Krystalle wesentlich verschieden sind, wurde bereits im Capitel III gezeigt. Die Raphiden selbst sind im Verhältniss zu ihrer Länge viel dünner als die schlanksten „Pseudoraphiden" (Fig. 21). Während ferner die letzteren im Quer-

*) Zu den Ausnahmen, bei denen Raphidenzellen fehlen, gehören bestimmt alle untersuchten *Iridaceen* und *Phormium tenax*, wahrscheinlich ferner noch einige der weniger eingehend (an Herbarmaterial) untersuchten Pflanzen (siehe die Angaben im speciellen Theil).

Bei dieser Gelegenheit sei erwähnt, dass irgendwelche andere Formen von Kalkoxalat, ausser Raphiden, neben Krystallzellen nicht vorzukommen pflegen. Nur in den Blättern von *Agave brachystachys* und *A. rigida* (nach Zalenski), sowie von *Convallaria* findet sich ausserdem noch diffuses Kalkoxalat in Form kleiner tetrogonaler Kryställchen in fast allen Zellen des Mesophylls.

schnitt immer quadratisch oder rechteckig mit ebenen Seiten und scharfen Winkeln sind und in den Bündeln lückenlos aneinander liegen (vgl. Fig. 22, wo das Bündel nur infolge des Durchschneidens theilweise zerfallen ist), sind die Raphiden, soweit erkennbar, im Querschnitt mehr oder weniger gerundet (bei *Cordyline indivisa* meist gerundet 6eckig), und lassen dementsprechend kleine Lücken zwischen sich. Der hauptsächliche Unterschied ist aber der, dass die Raphiden nicht zweiseitig zugeschärft, wie alle in Bündeln vorkommenden Pseudoraphiden, sondern allseitig (und zwar ganz allmählich) zugespitzt sind, wie eine Nadel; wie sie auch liegen mögen, stets erscheinen sie daher fein zugespitzt. Betrachtet man aufrechtstehende unverletzte Bündel beider Art von oben, so fällt der Unterschied sehr in die Augen: die Krystallbündel zeigen lauter linienförmige Kanten, die nur 2 zu einander senkrechte Richtungen haben, die Raphidenbündel lauter punktförmige Spitzen.*)

Diese Beschreibung bezieht sich auf die grosse Mehrzahl der Raphidenzellen und speciell auf alle diejenigen, welche mit Krystallzellen zusammen vorkommen. Bei anderen Pflanzen habe ich indess auch Raphidenzellen beobachtet, welche in der einen oder anderen Hinsicht abweichen und sich den Krystallzellen nähern. So haben bei *Polygonatum multiflorum* (im Stengel und Rhizom) die Raphiden eine ähnliche Form wie unsere Pseudoraphiden, d. h. sie sind im Querschnitt (soweit sicher erkennbar) scharfkantig quadratisch, im Bündel lückenlos zusammengelagert und nach den Enden nur zweiseitig zugeschärft, in eine quere Kante auslaufend; dabei nimmt aber das Bündel nur einen relativ kleinen Raum in der Mitte der nicht comprimirten unverkorkten Zelle ein, welche im Uebrigen meist von sehr reichlichem schaumigem Protoplasma mit grossem Zellkern erfüllt ist.**)

Ebensolche Raphidenzellen, gleichfalls ohne Schleim, aber mit reichlichem Protoplasma, fand ich in den Blättern von *Funckia Sieboldiana*.

Während in diesen Fällen die Uebereinstimmung mit den Krystallzellen sich nur auf die Form der Raphiden beschränkt, verhält es sich gerade umgekehrt bei den untersuchten *Aloineen*: *Aloë arborescens*, *Gasteria****) verrucosa*, *pulchra*, *obtusa* und *repens*, sowie einer unbestimmten Species von *Kniphofia****)*. Hier sind es die Zellen, welche nach Form, Inhalt und Membranbeschaffenheit

*) Ausnahmsweise kommt es freilich zuweilen vor, dass in einem Raphidenbündel sich ein oder einige breitere Krystalle befinden, die zweiseitig zugeschärft sind und folglich in eine Kante auslaufen; solche Fälle wurden von uns bei *Agave americana* und bei *Yucca gloriosa* beobachtet.

**) Daneben kommen hier auch Raphidenzellen ohne Protoplasma vor, welche anstatt dessen einen das Raphidenbündel umhüllenden Schleimkörper enthalten; ob diese letzteren nur ein weiteres Entwickelungsstadium der ersteren darstellen, bleibt zu entscheiden.

***) Die *Gasteria*-Arten werden in den Gewächshäusern unter dem Namen *Aloë* cultivirt; *G. verrucosa* ist als *Aloë disticha* bekannt. *Kniphofia* (= *Tritoma)*, von sehr abweichendem Habitus, ist ein Vertreter der besonderen Subtribus *Aloninae-Kniphofinae*.

vollkommen mit unseren Krystallzellen übereinstimmen. Die Membran ist stets verkorkt, die Zellen in der charakteristischen Weise stark deformirt, daher sehr eng und von dem Raphidenbündel fast ganz ausgefüllt,*) die vorhandenen Reste des Lumens oft mit Luft erfüllt, Schleim fehlt. Dagegen weicht die Gestalt der Raphiden selbst wesentlich von derjenigen der Pseudoraphiden ab. Sie sind sehr schlank, die dickeren im Querschnitt deutlich gerundet-viereckig (bei *Kniphofia* scheinen sie jedoch von scharfkantig-quadratischem Querschnitt zu sein), und nach den Enden zu allseitig zugespitzt.

Diese Zellen könnten mit demselben und vielleicht mit grösserem Recht zu unseren Krystallzellen wie zu den Raphidenzellen gerechnet werden; ich belasse sie, der Gestalt der Krystalle wegen, vorläufig bei den letzteren. Man sieht jedenfalls schon aus dem hier angeführten, dass die Raphidenzellen unter einander recht verschieden sind und noch in mancher Hinsicht einer näheren Untersuchung bedürfen.

Auch sonst kommen zuweilen Uebergänge zwischen unseren Krystallzellen und anderen, weniger charakteristisch ausgebildeten Krystallbehältern vor. So fand ich, durch eine Angabe Gulliver's aufmerksam gemacht, im Blatt von *Cypripedium insigne* langgestreckte Krystalle von ausgesprochener Agavenform einzeln oder zu zweien in sehr engen Zellen, welche ganz in derselben Weise comprimirt wie unsere Krystallzellen und höchst wahrscheinlich ebenfalls todt sind, deren Membran aber sehr zart und durchaus unverkorkt ist. Dasselbe ist bei den Krystallzellen in den Blättern der *Veratrum*-Arten der Fall, wo indess auch die Form der Krystalle selbst mehr abweicht. Bei *Veratrum nigrum* finden sich die Krystalle einzeln, zu mehreren, oder in ganzen Bündeln pro Zelle vor; es sind theils einfache Krystalle von plumper Säulenform, an den Enden durch je eine wenig geneigte Fläche abgeschnitten (Fig. 13*bis A*), theils Zwillinge (Fig. 13*bis B*). Bei *Veratrum album* finden sie sich nur zu 1—2 und haben völlig stumpfe, quer abgestutzte Enden (gehören aber trotzdem dem monoclinen System an). Bei allen drei Pflanzen ist der Querschnitt der Krystalle quadratisch oder rechteckig und weist deutliche Felderung auf. Es ist natürlich reine Geschmackssache, ob man solche Fälle auch noch zu unseren Krystallzellen zählen soll, in welchem Fall der Begriff etwas weiter gefasst werden müsste, oder ob man sie davon ausschliessen will. — Ferner gehören möglicher Weise hierher auch die krystallführenden Zellen von *Astelia Banksii* und im Blatt von *Convallaria*, welche ebenfalls unverkorkt gefunden wurden; da aber in beiden Fällen die Krystallzellen gerundet und plasmahaltig waren, so ist bei ihnen eine spätere Verkorkung nicht ausgeschlossen (vergl. den speciellen Theil und Kap. II).

*) Dass diese Zellen verkorkt und vom Raphidenbündel „vollständig" ausgefüllt sind, hat schon Zacharias (639) für einige *Aloë*-Arten angegeben.

IX. Physiologisches.

Vom physiologischen Standpunkt betrachtet, springt es zunächst in die Augen, dass unsere Krystallzellen einen Fall besonders extremer Anpassung pflanzlicher Zellen an die Function als Excretbehälter repräsentiren. Nach den vorliegenden Daten dürfen wir die Calciumoxalatkrystalle in den Pflanzen im Allgemeinen nur als ein bedingtes Excret betrachten, welches unter Umständen auch als Reservestoff in Anspruch genommen werden und wieder in den Stoffwechsel gerissen werden kann. Es gilt das nicht nur für das diffus vertheilte, sondern auch für das in besonderen differenzirten Krystallbehältern abgelagerte Calciumoxalat; so ist z. B. bekannt, dass die in jungen Knollen epiphytischer *Orchidaceen* reichlich auftretenden Raphidenbündel beim weiteren Wachsthum der Knollen wieder vollständig verschwinden können. Ich selber machte bei Gelegenheit der vorliegenden Untersuchungen an einem Blatt von *Cordyline Banksii* (Herbarmaterial) die frappirende Beobachtung, dass auffallend viele der Raphidenbündel ganz oder theilweise aufgelöst waren, aber ihre frühere Existenz und Grösse durch ihre zurückgebliebenen Hüllen verriethen; die Hüllen der Raphiden bieten also, ebenso wie der das Bündel umgebende Schleim, keinen Schutz gegen eine nachträgliche Wiederauflösung. In unseren Krystallzellen hingegen ist, dank der so schwer permeablen Suberinlamelle, wozu meist noch der Luftgehalt der Zelle und oft eine verkorkte Hülle um jeden einzelnen Krystall kommt, eine Auflösung der Krystalle vollkommen ausgeschlossen, sie sind ein unbedingtes Excret, und man darf sagen, dass sie, obgleich im Körper befindlich, doch aus dem Organismus ausgeschieden sind. Dasselbe gilt übrigens auch für die anderen verkorkten Krystallbehälter, welche am Schluss des Kap. II. erwähnt wurden.

Bezüglich der Zugehörigkeit zu den bekannten Schimperschen physiologischen Kategorien des Calciumoxalats, ist es für die im Grundgewebe liegenden Krystallzellen zweifellos, dass die in ihnen enthaltenen Krystalle zu dem primären Calciumoxalat gehören, welches in noch wachsenden Organen unabhängig vom Licht und Chlorophyll entsteht. Denn die meisten Krystallzellen sind schon in jugendlichen, noch völlig farblosen und dem Licht unzugänglichen Organtheilen voll ausgebildet und verkorkt, und wenn auch manchmal, wie in den Blättern von *Cordyline indivisa* und *Iris germanica*, das Wachsthum der Krystalle noch in ergrünten Theilen fortdauert, so sind dieselben doch in chlorophyllfreien und unbelichteten Blatttheilen entstanden. Ferner finden sich die Krystallzellen in gleicher Ausbildung und Häufigkeit auch in unterirdischen Organen, und zum Ueberfluss hat Zalenski noch festgestellt, dass bei panachirten Exemplaren von *Agave americana* in Bezug auf die Krystalle kein Unterschied zwischen den grünen und farblosen Partien bestand.

Dasjenige Kalkoxalat, welches sich in der Nachbarschaft sclerotischer Gewebe in oft so auffallender Menge ansammelt,

hat Kohl (43 ff.) von dem Schimper'schen primären Kalkoxalat getrennt und zu einer besonderen Kategorie, die er tertiäres Kalkoxalat nennt, erhoben, welches er für ein Nebenproduct bei der Cellulosebildung hält. Es entsteht die Frage, ob nicht diejenigen unserer Krystallzellen, welche die Stränge begleiten, hierher zu zählen sind, da dieselben meist eine auffallende Beziehung zu dickwandigen Geweben, nämlich entweder den Sclerenchymfasern oder den dickwandigen Tüpfelgefässen der amphivasalen Leitstränge aufweisen. Doch spricht gegen diese Vermuthung schon der Fall von *Polianthes*, wo die Faserbelege der Leitstränge unverdickt und unverholzt bleiben und doch in gleicher Weise, wie sonst die Sclerenchymbelege von Krystallzellen begleitet werden (Fig. 14, 15); desgleichen diejenigen Fälle, wo Krystallzellen, in allerdings geringer Zahl, sclerenchymfreie Leitstrang-Anastomosen begleiten. Vollends zeigt aber die Entwickelungsgeschichte, dass die Krystallablagerung mit der Verdickung des Sclerenchyms nichts zu thun hat, denn in allen untersuchten Fällen entstehen die Krystalle an den Strängen lange vor Beginn der Verdickung und meist sind die Krystallzellen völlig ausgebildet und abgestorben, wenn die Verdickung des Sclerenchyms noch nicht begonnen hat oder eben erst beginnt. Auch an den secundären Leitsträngen im Stamm von *Cordyline indivisa* treten die Krystallzellen bereits auf, wenn die Stränge erst kürzlich angelegt und noch in lebhafter Zellvermehrung und Wachsthum begriffen sind, und noch vor Fertigstellung der Tüpfelgefässe sind sie bereits ausgebildet. Es ist somit sicher, dass die Kalkoxalatbildung mit der Membranverdickung in diesem Fall nichts zu thun hat. Die die Stränge begleitenden Krystalle gehören, ebenso wie diejenigen im Grundgewebe, zum primären Kalkoxalat auch im Kohl'schen Sinne und entstehen im Zusammenhang mit dem Wachsthum des jungen Gewebes. Dass sie gerade an den künftigen Sclerenchymsträngen auftreten, und zwar später als die gleichen Krystalle im Grundgewebe, dürfte sich dadurch erklären, dass gerade dasjenige Desmogen, welches später zu Sclerenchym wird, oft noch relativ spät ein erhebliches Dickenwachsthum erfährt, so wie das auch mit den jungen secundären Strängen der baumartigen *Liliaceen* der Fall ist. — In Anbetracht dieses Resultates dürfte es sich fragen, ob nicht auch in zahlreichen anderen Fällen der angenommene causale Zusammenhang zwischen Membranverdickung und Krystallablagerung nur ein scheinbarer ist.

Im VI. Capitel wurde dargelegt, dass in Blättern die Krystallzellen oft eine auffallende Beziehung zu der Oberfläche des Organs und manchmal speciell zu den Athemhöhlen erkennen lassen. indem sie in der Nachbarschaft der genannten Orte zahlreicher und anders ausgebildet sein können und in solchen Fällen auch erheblich später entstehen, als in dem inneren Gewebe. Solche „oberflächliche" Krystallablagerung scheint auch sonst nicht gerade selten zu sein. So sah Zacharias (641) in den Blättern von *Mesembryanthemum* in der subepidermalen

Schicht Raphidenzellen, die von den im inneren Gewebe befindlichen in vielen Hinsichten verschieden waren; ich selbst erinnere mich in den Stämmen gewisser *Cactaceen* subepidermal eine fast continuirliche Schicht von Krystalldrusen beobachtet zu haben, die sich durch ihre Kleinheit von den tiefergelegenen Drusen auffallend unterschieden. Zuweilen enthalten die Epidermiszellen selber Krystalle (z. B. im Blatt von *Vanilla planifolia*) und bei einem *Cissus*-Zweig fand ich krystallführende Zellen im Füllgewebe der Lenticellen, was mit dem Vorkommen unserer Krystallzellen in Athemhöhlen in Parallele gestellt werden kann. Andererseits sei an die bekannte Thatsache erinnert, dass bei vielen submersen Wasserpflanzen, bei denen die inneren Luftgänge gewissermaassen die äussere Atmosphäre ersetzen, Krystalle sich in auffallender Weise in der nächsten Nachbarschaft dieser Luftgänge häufen (vergl. De Bary, 229—230). Ohne aus diesen immerhin vereinzelten und noch näher zu untersuchenden Thatsachen bestimmte Schlüsse ziehen zu können, möchten wir doch wenigstens die Frage aufwerfen, ob in diesen Fällen nicht vielleicht gemeinsame, besondere physiologische Bedingungen für die Ablagerung des Kalkoxalats vorliegen, welche die Unterscheidung der betr. Vorkommnisse als einer besonderen physiologischen Kategorie des Kalkoxalats rechtfertigen würden.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit noch eine allgemeine Frage berühren, nämlich die Frage nach der Ursache der Anhäufung des Kalkoxalats in bestimmten, als Krystallbehälter fungirenden Zellen. Es kann kaum angenommen werden, dass die Oxalsäure, die doch jedenfalls ein Nebenproduct allgemeiner Lebensprocesse ist, nur in bestimmten Zellen entstehen und daher nur hier durch den Kalk niedergeschlagen werden sollte. Noch weniger möglich ist die Annahme, dass die Oxalsäure zwar überall entsteht, aber mit dem ebenfalls allverbreiteten Kalk nur in bestimmten Zellen zusammentreffen sollte. Es muss also oxalsaurer Kalk überall entstehen, trotzdem aber nur an bestimmten Zellen zur Abscheidung kommen. Nun könnte man meinen, dass, wenn die das Gewebe durchtränkende Kalkoxalatlösung den Sättigungsgrad überschreitet, die Krystallisation an beliebigen discreten Punkten beginnt, und dann die einmal vorhandenen Kryställchen, nach den bekannten Gesetzen, Centren für den weiteren Krystallisationsprocess bilden; es wäre demnach Sache des Zufalls, welche Zellen zu Krystallbehältern werden. Doch auch diese Annahme scheint mir unhaltbar zu sein. Erstens sind die Krystallzellen oft nicht gleichmässig in dem sonst gleichartigen Gewebe vertheilt, sondern in bestimmter Weise angeordnet, z. B. in Längsreihen. Zweitens, wie wäre es bei obiger Annahme möglich, dass in bestimmten Zellen eine ganze Menge kleiner Kryställchen dicht bei einander entstehen, während die meisten anderen Zellen völlig frei davon bleiben? Drittens, wenn die krystallbildenden Zellen nicht von vornherein eine von den übrigen abweichende Form haben (wie mir das in den Blättern von *Iris* der Fall zu sein schien), so nehmen sie doch in der

Folge sehr oft eine wesentlich abweichende Form an; und wir haben bereits oben (Kap. V) gesehen, dass die Form der Zellen unmöglich erst durch diejenige der Krystalle bedingt werden kann. Es scheint mir also die Forderung unabweisbar, dass die Krystalle nicht in beliebigen, sondern in besonderen präformirten Zellen entstehen, nach denen der gelöste oxalsaure Kalk aus dem umliegenden Gewebe strömt und in denen er sich so anhäuft, dass er gerade hier zur Krystallisation kommt. Damit dies der Fall sei, muss das Protoplasma dieser Zellen die specifische Fähigkeit besitzen, gelöstes Kalkoxalat fortgesetzt aus den umliegenden Zellen aufzunehmen, obgleich es bereits eine gesättigte Lösung desselben enthält; die Aufnahme muss also entgegen den osmotischen Gesetzen, durch active, mit Energieaufwand verbundene Lebensthätigkeit erfolgen.

Diese specifische Befähigung des Protoplasmas zur Aufnahme von Kalkoxalat fällt häufig mit anderen besonderen Eigenschaften desselben zusammen, welche die Krystallbehälter vor anderen Zellen auszeichnen; denn die abweichende Wachsthumsweise, die mangelnde Theilungsfähigkeit, der oft abweichende sonstige Zellinhalt (Mangel der Chloroplasten, besonders reichlicher Plasmagehalt in gewissem Entwickelungsstadium), die Membranverkorkung, alles das muss in specifischen Eigenschaften des Protoplasten seinen Grund haben.

Wenn specifische, das Kalkoxalat speichernde und daher als Krystallbehälter fungirende Zellen fehlen, oder wenn dieselben ihre Thätigkeit eingestellt haben, während die Production der Oxalsäure noch andauert, dann lagert sich das entstehende Kalkoxalat in der sogenannten „diffusen“ Weise ab, d. i. in allen Zellen eines Gewebes oder in zahlreichen beliebigen Zellen, die sich sonst in nichts von den übrigen unterscheiden.

Wie ich aus einer sehr interessanten Schrift Overton's (N. XIV des Litteraturverzeichnisses) entnehme, sind in der Thierphysiologie bereits zahlreiche Fälle sicher bekannt, wo eine Aufnahme resp. Secretion bestimmter Stoffe entgegen den Gesetzen der Osmose, durch active Thätigkeit des Protoplasten stattfindet; so die Aufnahme von Chlornatrium aus dem Darminhalt in Blut und Lymphe, die Absonderung des Harnstoffes aus der $^1/_2\,^0/_{00}$ Lösung im Blut in die $3^0/_0$ Lösung im Harn; namentlich den Drüsenzellen kommt die Befähigung zu solcher „adenoider Thätigkeit“, wie Overton sie nennt, zu. Overton betont in der angeführten Arbeit, dass auch im pflanzlichen Stoffwechsel analoge Erscheinungen verbreitet sein müssen. Die obigen Erörterungen zeigen, dass die specifischen Krystallbehälter ein gutes Beispiel „adenoider Thätigkeit“ im Pflanzenreich liefern: und dasselbe dürfte auch für andere excretführende Zellen, sowie für die Epithelzellen intercellularer Excretbehälter gelten, bei denen die

allgemeinen Verhältnisse meist ähnlich sind wie in den Krystallbehältern. Die specifische Befähigung zur Aufnahme resp. Ausgabe bestimmter Stoffe haben die pflanzlichen Excretbehälter mit den thierischen Drüsen gemein, und insofern ist ihre früher übliche, jetzt fast ganz ausser Gebrauch gekommene Bezeichnung als „innere Drüsen" sehr wohl berechtigt.

Specieller Theil.

Beschreibung der untersuchten Objecte, bei denen Krystallzellen vorkommen*).

*Liliaceae-Dracaenoideae***).

Yucca gloriosa, Blätter. Sehr reich an Krystallzellen, ausserdem Raphidenzellen. Es kommen vor:

a) Langgestreckte Zellen mit 1—3 grossen Krystallen, die nach Zalenski bis 140 μ lang werden.

b) Weniger gestreckte, breitere Zellen (etwa 3—4 mal so lang als breit), mit einem Bündel von ca. 5—20 kleineren Krystallen.

c) Kurz-parenchymatische Zellen (kaum $1^1/_2$ bis 2 mal so lang als breit), mit einem Bündel von sehr zahlreichen (bis mehrere Hundert) sehr kleinen (nach Zalenski 25—40 μ langen) und dünnen Krystallen (Fig. 24).

d) Isodiametrische Zellen von der Grösse und allgemeinen Form der angrenzenden Parenchymzellen, mit zahlreichen regellos gestellten Kryställchen, die zum Theil noch kürzer, aber nicht so dünn werden, wie in *c*, darunter zuweilen einzelne bedeutend breitere (Fig. 25).

a an den Sclerenchymbelegen der Leitstränge und im ganzen Mesophyll mit Ausnahme der peripherischen Schichten, mit vereinzelten Ausnahmen longitudinal oder wenig geneigt; *b* und *c* im ganzen Mesophyll, nach der Oberfläche zu zahlreicher und kleiner werdend, reichen bis an die Epidermis und ragen sehr oft in die Athemhöhlen hinein, so dass die meisten Athemhöhlen eine bis mehrere Krystallzellen führen. Die Zellen haben im ganzen Mesophyll alle möglichen Richtungen. *d* im Mesophyll zerstreut, bald sehr selten, bald häufiger, aber doch weit seltener als die übrigen Arten. — Im inneren Mesophyll alle 4 Arten durcheinander.

Die Zellen *a*, *b*, *c* eng, die Membran den Krystallen grösstentheils angepresst, leere Enden fehlend oder kurz. Luftgehalt namentlich bei den *b*, *c*, *d* reichlich.

---

*) In Bezug auf die systematische Eintheilung folge ich Engler und Prantl's Natürl. Pflanzenfamilien. In Bezug auf die Speciesnamen halte ich mich an den Index Kewensis; den Autornamen gebe ich nur da an, wo der betreffende Speciesname mit dem betr. Autornamen im Index Kewensis überhaupt nicht figurirt. Mit (Tr.) sind diejenigen Objecte bezeichnet, welche an aus St. Petersburg erhaltenem Herbarmaterial untersucht wurden.

**) Vgl. die Uebersicht aller untersuchten *Liliaceen* im Anhang 1.

Suberinlamelle ziemlich dünn, Aussenlamelle dünn, nicht färbbar (d. h. mit Cellulosereagentien), ihre Anwesenheit bei den *b*, *c*, *d* zweifelhaft.

Hüllen der Krystalle in allen Arten von Zellen beobachtet, meits zart, in den Zellen *a* und zuweilen den *b* kommen auch derbe, verkorkte vor.

Krystalle im Querschnitt meist quadratisch, gefeldert (Fig. 23). Zuschärfung meist kurz, ausnahmsweise mit scharfen Winkeln.

Rhizom (kurz, oberirdisch kriechend). Krystallzellen in der Rinde und besonders im dünnwandigen unverholzten Grundgewebe des noch ziemlich geringen secundären Zuwachses; im primären Gewebe des Centralcylinders nicht gesehen. Zellen der Form *b* und namentlich *c* (*a* und *d* nicht gesehen) haben alle möglichen Richtungen. Sonst wie im Blatt.

Yucca filamentosa, Blatt. Krystallzellen (wohl abnormerweise) sehr spärlich, um die Formen *b* und *c* gesehen.

Yucca aloifolia, Blätter. Das centrale, hier chlorophyllfreie Mesophyll des dickeren Blattes ist frei von Krystallen. In den Krystallzellen *c* Krystalle weniger zahlreich, so dass kein ausgesprochener Unterschied zwischen den *b* und *c* vorhanden ist. Die Form *d* fehlt (dieselbe habe ich überhaupt nur bei *Y. gloriosa* gesehen). Sonst wie *Y. gloriosa.* — In Präparaten aus dem Blatt eines sehr alten und im Absterben begriffenen Exemplars habe ich gar keine Krystallzellen (und nur eine einzige Rhaphidenzelle) finden können.

Yucca glauca, Blatt (Tr.). Fast wie *Y. gloriosa*, doch in den Athemhöhlen keine Krystallzellen gesehen.

Yucca Whipplei, Blatt (Tr.). *a* nur zwischen den Sclerenchymbelegen und der Epidermis, mit relativ kurzen Krystallen. Im Chlorenchym sehr zahlreiche parenchymatische Zellen mit Bündeln von nur etwa 10 kleinen Krystallen, fast stets schräg oder radial gerichtet.

Yucca amphora (?)*), Blatt (Tr.). *a* wie bei *Y. gloriosa*, ausserdem im Mesophyll verschieden gerichtete Zellen mit einem Bündel von 5—10 kleinen Krystallen. Die Pflanze könnte hiernach ebensogut eine *Nolina* oder ein *Dasylirion* sein.

***Hesperaloë** yuccaefolia*, Blatt (Tr.). Weicht von *Yucca* bedeutend ab. Krystallzellen sämmtlich longitudinal, mit 1 (—2) Krystallen, nur im Mesophyll gesehen, nach der Oberfläche zu zahlreicher. Zellen meist ganz eng. Suberinlamelle dick, Aussenlamelle relativ dick, direkt sichtbar. Krystalle ziemlich kurz, im Querschnitt meist rechteckig.

***Nolina** recurvata* (= *Pincenectetia tuberculata*, *Beaucarnea stricta*), Blatt. Zweierlei Krystallzellen: *a*) mit 1—4 grösseren Krystallen, nur an den Sclerenchymbelegen der Leitstränge, spärlich, longitudinal gerichtet, *b*) mit einem Bündel von 5—12

*) Dieser Name ist im Index Kewensis überhaupt nicht aufgeführt, die Zugehörigkeit der Pflanze bleibt also zweifelhaft.

und mehr kleinen bis sehr kleinen Krystallen (die aber nicht so dünn werden wie bei *Yucca gloriosa*), im Mesophyll, zahlreich, bis an die Epidermis reichend, doch nicht in Athemhöhlen; Richtung meist longitudinal (oft ausgedehnte Längsreihen), in den peripherischen Zellschichten auch stark geneigt bis radial.

Zellen mehr oder weniger gestreckt und meist eng, lufthaltig. Suberinlamelle zart, ohne Reagentien nicht auffallend. Aussenlamelle nicht sicher nachweisbar. Krystalle im Querschnitt quadratisch. Hüllen vorhanden, meist zart. — Raphidenzellen vorhanden.

Zalenski giebt für das gleiche Object ein nicht unwesentlich abweichendes Verhalten an, nämlich die Zellen *a* im Mesophyll, die Zelle *b* nur subepidermal und in Athemhöhlen. Vermuthlich haben uns in Wirklichkeit verschiedene Species vorgelegen.

Nolina georgiana, Blatt (Tr.). Krystallzellen spärlich, sämmtlich longitudinal. *a*) an den Sclerenchymbelegen, mit einzelnen grösseren Krystallen, *b*) im Chlorenchym, mit mehreren kleineren Krystallen, *c*) daselbst, mit einem Bündel von zahlreichen sehr kleinen Krystallen. Suberinlamelle deutlich. — Raphidenzellen zahlreich.

Nolina microcarpa, Blatt (Tr.). Nur eine Art Krystallzellen, mit 2 bis mehreren Krystallen von sehr variabler Grösse, am Sclerenchym und sehr zahlreich im Chlorenchym, alle longitudinal, oft in Reihen. Zellen oft mit langen, leeren, collabirten Enden. Suberinlamelle dick. — Keine Rhaphidenzellen gesehen.

Nolina Lindheimeriana, Blatt (Tr.). Wie die obige Art, aber die Krystallbildung ist (wahrscheinlich abnormer Weise) unterblieben, nur manchmal finden sich 1—2 winzige stabförmige Kryställchen in einer Zelle. Die leeren Krystallzellen sind trotzdem an ihrer comprimirten Form erkennbar, und mittels JJK + H_2SO_4 wurde die Anwesenheit einer Suberin- und Aussenlamelle in ihrer Membran constatirt.

Nolina Hartwegiana, Blatt (Tr.). Das Blatt ist im Habitus und anatomischen Bau den übrigen Arten sehr unähnlich, schliesst sich aber in Bezug auf die Krystallzellen an einige derselben nahe an. Krystallzellen spärlich, von einerlei Art, mit 1—4 relativ grossen Krystallen, longitudinal, am Sclerenchym und im Chlorenchym bis an die Epidermis, aber nicht in Athemhöhlen. — Raphidenzellen vorhanden.

Nolina Brittoniana Nash.*), Blatt (Tr.). Krystallzellen nur im Mesophyll gesehen, longitudinal, mit 1—2 ziemlich grossen Krystallen.

Nolina latifolia (?)**), Blatt (Tr.). Krystallzellen am Scleren-

---

*) Ein solcher Name existirt im Index Kewensis nicht; nach dem Habitus und Bau des Blattes ist die Pflanze eine typische *Nolina* und mit keiner der anderen untersuchten Arten identisch.

**) Das Blatt wurde mit der Bezeichnung *Dasylirion latifolium* (ohne Autornamen) erhalten. Nach dem Index Kewensis existirt ein solcher Speciesnamen weder bei *Dasylirion* noch bei *Nolina*. Nach dem anatomischen Bau ist es entschieden kein *Dasylirion*, sondern eine typische *Nolina*.

chym und im Chlorenchym zahlreich, longitudinal, mit 1—4 relativ grossen Krystallen. Suberinlamelle sehr auffallend.

Dasylirion glaucophyllum, Blatt. Das dicke, schmale Blatt besteht aus farblosem centralem Gewebe und aus einem peripherischen Chlorenchymmantel, welcher durch die mächtigen, von der Epidermis bis zum Centralgewebe durchgehenden Stränge in isolirte Längsstreifen zerlegt wird. Die Krystallzellen sind von zweierlei Art: *a*) Zellen mit 1—2 (vereinzelt bis zu 4) mittelgrossen Krystallen, longitudinal, finden sich häufig an den Sclerenchymbelegen der Stränge und vereinzelt im Centralgewebe; *b*) im Chlorenchym zahlreiche Zellen mit meist 2—5 (ausnahmsweise nur mit 1 oder mit mehr als 5) Krystallen, deren Grösse von mittelgross bis sehr klein schwankt. Sie kommen bis an die Epidermis vor, aber meiden die Athemhöhlen. Richtung longitudinal bis radial. Ausserdem finden sich im Chlorenchym vereinzelt *c*) ganz kurze Zellen mit 2 bis mehreren kleineren Krystallen, die nicht parallel gerichtet sind, sondern sich kreuzen (Fig. 29).

Die Zellen sind höchstens nur wenig länger als die Krystalle, meist stark comprimirt (Fig. 27, 28, 29); doch kommen unter den *b* auch nicht selten geräumige Zellen mit nicht oder kaum eingedrückten Wänden vor (Fig. 26).

In solchen geräumigen Zellen finden sich mehr oder weniger reichlich vacuolige stark veränderte Inhaltsreste (Fig. 26); näheres über dieselben siehe in Kap. IV; auch in den stark comprimirten Zellen sind dieselben meist vorhanden (Fig. 27), doch in geringerer Menge. Im übrigen wurde in den Krystallzellen jeglicher Art Luftgehalt constatirt.

Suberinlamelle derb. Eine zarte, schwach färbbare Aussenlamelle liess sich nur bei den Krystallzellen im Centralgewebe nachweisen.

Hüllen der Krystalle in der Regel derb und verkorkt, oft von ganz demselben Aussehen wie die Suberinlamelle der Membran (Fig. 27, 28, 29). Raphidenzellen spärlich.

Dasylirion graminifolium und *D. Wheeleri*, Blätter (Tr.). Fast ganz ebenso wie die obige Art. Die Krystalle sind im Allgemeinen kleiner, die Krystallzellen im Chlorenchym fast alle radial gerichtet; die Suberinlamelle ist weniger auffallend.

(Fortsetzung folgt).

Sogenannte unsichtbare Rauchbeschädigungen.

Von
P. Sorauer (Ref.) und **E. Ramann.**

(Fortsetzung.)

3. Nachträgliche Veränderungen.

Abgesehen von dieser Schwierigkeit kommt zunächst die Frage in Betracht, ob nicht andere Ursachen dieselben Störungen hervorzurufen vermögen, und man denkt dabei in erster Linie an

den Vertrocknungsprocess der Nadeln an durch Abschneiden oder Einbrechen oder sonstige Verletzungen beschädigten Zweigen; deshalb blieb zunächst die Frage zu beantworten, wie sich diejenigen Nadeln verhalten, die an abgeschnittenen Zweigen allmählich sterben und abfallen. Dazu konnten auch die Versuchszweige dienen, deren frische Nadelbeschaffenheit durch die anfängliche Untersuchung bekannt war.

Falls an diesen nachträgliche Veränderungen festgestellt werden konnten, müssen dieselben auf Rechnung des allmählichen Vertrocknungsprocesses gesetzt werden. Am 20. October wurde daher bei einzelnen Zweigen die Untersuchung wieder aufgenommen.

Bei Zweig No. 1 waren die abgefallenen diesjährigen Nadeln in Farbe und Beschaffenheit den früheren gleich. Zellwandungen farblos, Gefässbündel farblos. Assimilationsgewebe mit hautartigem, stellenweis klumpig-flockigem, grünem Inhalt. In seltenen Fällen auch noch Chlorophyllkörner. Oeltropfen sparsam. Oxalatkrystalle sehr klein und in der Nähe des Gefässbündels griesartig, reichlich. Viele Schliesszellen farblos, grünlich oder grau im Inhalt, einzelne schwach geröthet. Die einzelnen Nadeln in individuell verschieden weit fortgeschrittener Veränderung des Inhalts; in denjenigen, deren Zellinhalt bereits gänzlich schmutziggelbgrün, hautartig ausgebreitet erschien, waren die Schliesszellen deutlich geröthet.

Die festsitzenden Nadeln desselben Zweigtheils erschienen grüner. Chlorophyllkörper ebenfalls nur noch selten in Körnern, die ausserdem theilweis auch farblos erscheinen. Im Allgemeinen war die Deformirung des Zellinhalts zu hautartigen oder flockigen Massen ebenso stark wie bei den bereits abgefallenen Nadeln; nur ist der Farbenton lebhafter grün. Schliesszellen ohne Spur von Rothfärbung, so dass geschlossen werden muss, die Rothfärbung tritt erst bei einem weiter fortgeschrittenem Stadium der Vertrocknung der Nadel auf.

Von drei nebeneinander festsitzenden zweijährigen Nadeln war eine broncefarbig. Von den beiden grünen, durch ihren augenscheinlich grösseren Chlorophyllreichthum von den einjährigen sich unterscheidenden Nadeln besitzt die eine vorherrschend noch Chlorophyllkörner, bei der andern ist der Zellinhalt vorzugsweise hautartig ausgebreitet. Ueberall finden sich grosse Oeltropfen, und die chlorophyllärmeren Zellen in der Nähe des Gefässbündels enthalten reichlich relativ grosse Oxalatkrystalle.

In den Regionen, wo der Chlorophyllkörper derart bereits verändert ist, dass der Zellinhalt unregelmässig klumpig, hautartig oder strähnig erscheint, treten rothe Schliesszellen und Röthungen im Gefässbündel auf, was bei den Mitte September untersuchten Nadeln desselben Zweiges nicht gefunden worden ist.

Die broncefarbige Nadel hat durchgängig rothe Schliesszellen; aber hier ist häufig der Inhalt anderer Epidermiszellen und mancher Sclerenchymfasern auch roth, und ebenso finden sich

vielfach Stellen, in denen die Wandungen der Schliesszellen, sowie der angrenzenden Epidermiszellen roth bis rothbraun und diejenigen der Sclerenchymfasern schwach geröthet erscheinen. Gefässbündel in verschiedenen Höhen verschieden geröthet, und zwar auch die Tracheïden.

Zweig No. 2. Bei den durch schwache Berührung soeben abgefallenen Nadeln sind einzelne von der Basis aus weisslich-gelbbraun und merklich flach, während die Spitze noch grün ist. In der weissgelben Partie erscheint das Mesophyll gänzlich chlorophylllos und äusserst inhaltsarm. In den farblosen Zellen kleine farblose Oeltropfen und reichlich feinster Oxalatsand. Gefässbündel farblos. Schliesszellen mit rothem Inhalt. In der grünen Spitze derselben Nadeln, sowie in den gleichzeitig abgefallenen noch gänzlich grünen Nadeln zeigt sich der Inhalt geballt oder hautartig-hellgrün: Oeltropfen ziemlich zahlreich, Krystalle reichlich. Schliesszellen nicht roth; nur in einzelnen Schnitten zeigen sich kaum bemerkbare Anfänge einer Röthung.

An demselben Zweige noch festsitzende, grüne Nadeln zeigen denselben Befund wie die soeben abgefallenen, grünen Exemplare, enthalten aber reichlicher noch Chlorophyll und theilweis solches noch in Körnern. Krystalle spärlicher. Röthung der Schliesszellen nirgends wahrnehmbar.

Die bisher untersuchten Nadeln stammten von diesjährigen Zweigen. Der Befund bei den vorjährigen Nadeln ist aber derselbe; nur ist der Chlorophyllreichthum grösser und auch die Oeltropfen sind grösser.

Zweig No. 6. Bei den von No. 6 abgeklopften einjährigen Nadeln erweist sich der Zellinhalt mehr klumpig und flockig als gleichmässig hautartig. Krystalle wenig. Oeltropfen gross aber nicht zahlreich. Schliesszellen nicht roth. An diesen Nadeln sind jetzt äusserlich broncefarbige Flecke bemerkbar; hier erweist sich der Siebzelleninhalt des Bündels stark geröthet, und dann und wann bemerkt man auch rothen Inhalt in den Schliesszellen. Diese Färbung pflegt aber dann in Begleitung einer Bräunung der Wandungen der Epidermiszellen und schwacher Verfärbung der secundären Membran der Sclerenchymfasern sich zu zeigen.

Auch bei den übrigen Versuchszweigen findet sich an den jetzt bei geringer Erschütterung abfallenden Nadeln ein grösserer Procentsatz solcher, die von der Basis her theilweis oder gänzlich weisslich-gelbbraun sind. Anatomischer Befund wie bei den vorigen.

Zweig No. 7. Bemerkenswerth sind die Resultate der Untersuchung bei Zweig No. 7, dessen sämmtliche ein- und zweijährigen Nadeln am 30. October bei leichter Erschütterung abfallen, während alle andern Zweige noch eine grössere Anzahl Nadeln besitzen. Es liegt hier offenbar ein individueller Schwächezustand vor, da dieser mit den anderen unter ganz gleichen Verhältnissen sich befindende Zweig schon seit einiger Zeit sich durch besonders reichliches Auftreten fahl-gelbbrauner, von der Basis

her sich verfärbender Nadeln bemerkbar macht. Die Mehrzahl der abgefallenen Nadeln ist allerdings auch gleichmässig grün und ihr Chlorophyllkörper nicht selten noch in Körnern zu sehen, die nur in ihrer Lage gestört erscheinen, indem sie zusammentreten und theilweis verkleben.

Bei andern Nadeln herrscht der klumpige Zerfall des unregelmässig grün gefärbten Inhalts vor. Oeltropfen vorhanden. Krystalle klein und spärlich. Schliesszellen grün bis farblos. Membranverfärbungen nicht vorhanden. Gefässbündel gesund.

Die grünen Nadeln mit fahler Basis zeigen kaum noch Chlorophyll in Körnern, sondern den Zellinhalt in grüne, wandständige, unregelmässige Ballen zerfallen, zwischen denen viele Oeltröpfchen bemerkbar, während die Mitte der Zelle einzelne grosse Oxalattafeln enthält. Im fahlen Basaltheil erscheint der Zellinhalt gänzlich farblos mit zahlreichen, ungefärbten, kleinen Oeltröpfchen und Krystallsand. Epidermiswandungen in dickeren Schnitten sehr matt strohgelb; hier kommen Schliesszellen vor, deren Inhalt als matt-gelbroth angesprochen werden kann; intensiv roth ist keine, und bei denjenigen, die die röthliche Inhaltsfarbe besitzen, ist auch in der Regel die Membran matt-gelb.

In den gänzlich fahlen Nadeln sind dieselben Erscheinungen. Bräunungen der Membranen wurden nicht gesehen.

Von den am 30. October abgefallenen grünen Nadeln wurde ein Theil in ein Glasschälchen mit Wasser derart gelegt, dass eine dünne Wasserschicht die Nadeln bedeckte. Standort im diffusen Licht neben den trocken liegenbleibenden.

Am 10. November haben die untergetauchten Nadeln ein schmutzig-graugrünes Aussehn. Die einjährigen zeigen einen meist zusammenhängenden, seltener klumpig zerfallenen, gleichartig grünen Wandbelag. Oeltropfen nicht aufzufinden. Krystalle spärlich. Intensiv rothe Schliesszellen, deren Wandungen zum Theil auch geröthet sind. Hier ist die Röthung also erst im Wasser entstanden.

Der graue Ton der Nadel kommt von einer graugelblichen Färbung der Epidermiswandungen und einer an den Kanten beginnenden Umänderung der frisch grünen Chlorophyllfarbe in schmutziges Grün. Zweijährige Nadeln verhalten sich ebenso; nur ist der Chlorophyllreichthum grösser und das Auftreten von Oeltropfen nicht selten. In den chlorophyllärmeren Zellen an dem Gefässbündel sind diese Tropfen zahlreicher und grösser. Färbung der Gefässbündel ungemein wechselnd; manchmal alle Elemente hellwandig, manchmal der Siebtheil in Inhalt und Wandung tief rothbraun. — Die neben dem Wasserschälchen trocken liegen gebliebenen Nadeln zeigen entweder gar keine oder nur hier und da schwächliche Anfänge einer Röthung des Inhalts in den Winkeln der Schliesszellen. Es kann also nur die durch den Aufenthalt im Wasser herbeigeführte schnelle Zersetzung sein, welche die Röthung beschleunigt hat.

Von den früher abgefallenen Nadeln, die in einem Häufchen aufgeschichtet neben den erwähnten liegen gelassen worden, ergiebt jetzt die Untersuchung eine grössere Neigung zur Röthung der Spaltöffnungen, ja einige Nadeln haben jetzt leuchtend rothe Schliesszellen.

Es wurden jetzt noch einzelne der nach starkem Klopfen sitzenbleibenden Nadeln verschiedener Zweige untersucht. Der Befund ist überall nahezu derselbe. Die noch grün aussehenden Nadeln zeigen flockig klumpigen, seltener hautartig zusammenhängenden grünen Zellinhalt. Diese Form des Zerfalls scheint mir bei vertrocknenden Nadeln öfter aufgetreten, während der zusammenhängende, hautartig oder strähnig verbleibende Zellinhalt bei Störungen vorzuherrschen scheint, wo die Nadel noch genügend Wasser zur Verfügung hat. Die Krystalle sind spärlich. Der Inhalt der Schliesszellen ist farblos, grau oder grün und nur selten finden sich Spuren beginnender Röthung. Bei den zweijährigen Nadeln ist grösserer Reichthum an Chlorophyll und Krystallen bemerkbar. Das Chlorophyll zeigt geringeren Zerfall und ist stellenweis noch in Körnerform zu finden.

Es ergiebt sich somit, dass ohne Einwirkung neuer Mengen schwefeliger Säure die bei den geräucherten Pflanzen im frischen Zustande bemerkbaren Störungen durch den Vertrocknungsprozess sich vermehrt haben.

Namentlich in Bezug auf das Auftreten gerötheter Schliesszellen zeigt sich, dass dieses Merkmal sich erst deutlich und reichlich einstellt, wenn die Nadeln abgefallen sind oder dem Abfallen sehr nahe sind. So lange die Nadeln festsitzen, tritt das Merkmal nur auf, wenn die Nadel Zeit hat, eines langsamen natürlichen Todes unter fast gänzlichem Verbrauch ihres Zellinhaltes zu sterben. Die Nadel verarmt dann gänzlich und verfärbt sich zunächst in's Graue bis Fahlbraune (ohne Mitwirkung anderer Ursachen kaum jemals in's Rothbraune) von der Basis aus, während bei den am frischen Zweig sich durch schwefelige Säure verfärbt zeigenden Nadeln die Störungen von der Spitzenregion auszugehen scheinen. In der Mehrzahl der Fälle sterben die Nadeln abgeschnittener Zweige im substanzreichen Zustande unter Beibehaltung ihres Chlorophyllskörpers, das nur den Farbenton ändert und meist nicht mehr in Körnerform erscheint. Der seltnere Fall ist das Absterben mit so langsam verlöschenden Lebensprocessen, dass noch stärkerer Substanzverbrauch stattfindet. Es zeigt sich dann unter Verarmung des Zellinhalts die erwähnte, äusserlich kenntliche Verbleichung von der Basis aus. Bei den substanzreich abfallenden Nadeln tritt die Röthung der Schliesszellen vielfach aber durchaus nicht immer nach dem Abfall ein, während, wie gesagt, auf der am Zweige befindlichen Nadel nur dann das Merkmal sich einstellt, wenn die Nadel im Mesophyll sehr stark oder gänzlich verarmt.

4. Röthung der Schliesszellen bei anderen Ursachen.

Wenn die erwähnte Art des Auftretens der Rothfärbung des Schliesszellinhalts wirklich ein Zeichen langsamen Absterbens, unabhängig von der schwefeligen Säure, ist, dann muss dieser Vorgang auch bei den durch andere Ursachen langsam absterbenden Nadeln anzutreffen sein. Dies tritt thatsächlich ein.

a) Am 17. September, also 6 Tage nach Ankunft der geräucherten Zweige, wurden aus dem Victoriapark, der frei im Südwesten von Berlin liegt, Zweige von Fichten, die unter dem Drucke anderer Bäume standen, entnommen. Nadeln fahlbraungrün. Mesophyll mit ziemlich spärlichem, fast nur hautartigem, grünem Zellinhalt. Zellwandungen hell. Tropfen nicht vorhanden. Krystalle fehlend oder in äusserst geringen Spuren, also die normalen Endprodukte der Arbeitsleistung des Zellinhalts spärlich. Schliesszellen roth. Bisweilen im Siebkörper Röthung des Inhalts. Die neben den geräucherten aufgestellten Zweige entnadelten bereits stark nach 14 Tagen.

b) Zweig aus dem botanischen Garten. Der Zweig stand durch andere dicht darüber ausgebreitete, reich benadelte Zweige in Unterdrückung. Keine Nadel normal grün; die jüngsten, an der Zweigspitze, haben mindestens gelbe Fleckchen oder Kanten; etwas tiefer stehende erscheinen einseitig gelbbraungefleckt oder -flächig; noch ältere haben eine gänzlich braune Oberfläche, aber doch noch ihre natürliche Straffheit. Mesophyll bei keiner Nadel gänzlich intact; in den gesündesten findet sich doch immer ein Theil des Gewebes mit hautartig ausgebreitetem, nicht mehr körnigem, grünem Inhalt. Stärker verfärbte Nadeln enthalten Zellgruppen, deren hautartiger Inhalt entfärbt und klumpig zerfallen ist oder nur noch in einer Anzahl stark lichtbrechender Tropfen besteht. Oxalatsand in sehr geringer Menge. Schliesszellen nirgends roth. Manchmal täuscht das Auftreten kranker, rothbrauner gequollener Wandungsstellen der Oberseite der an die Sclerenchymfaserschicht oder Epidermis anstossenden Mesophyllzellen; aber die Schliesszellen sind thatsächlich nicht geröthet, selbst wenn in einzelnen Epidermiszellen oder Sclerenchymfasern ein rothbrauner Inhalt auftritt.

Für die schlechten Beleuchtungsverhältnisse dieser Nadeln spricht die geringe Ausbildung der Sclerenchymfasern, die manchmal durch Zellen ersetzt erscheinen, welche im Querschnitt ganz den Epidermiszellen gleichen. Harzgänge in vielen Schnitten verschoben, meist nur einer, manchmal keiner. Gefässbündel gesund, nicht geröthet. Die geringe Menge des Restmaterials aus dem Stoffwechsel, nämlich der Kalkoxalatkrystalle, spricht für die Kurzlebigkeit der Nadel.

c) Geknickter, in Folge dessen vergilbter Zweig. Dieser kräftige Zweig einer gesunden, besonnt stehenden Fichte war zwei Wochen vor der Untersuchung derart umgeknickt worden, dass der Holzkörper fast gänzlich zerbrochen erschien. Alle Nadeln entweder grau-gelbgrün oder bereits roth-

braun geworden. Und zwar erscheinen an mehreren Seitensprossen des geknickten Zweiges auf der einen Seite der Achse die Nadeln vorherrschend graugrün, auf der anderen mehr nach oben gerichteten Zweigseite auffällig häufig rothbraun. Die noch gelbgrünen Nadeln zeigen in sämmtlichen Mesophyllzellen hautartigen, gelbgrünen, theilweis farblosen Inhalt. Bisweilen sind die um das Gefässbündel herum liegenden Zellen bereits sehr verarmt an Inhalt und zeigen im Innern nur eine Anzahl Tropfen nebst Oxalatgries und an der Wandung erst durch ihre Gelbfärbung mit Jod deutlich hervortretende plasmatische hautartige Reste. Die graugrünen Nadeln haben farblose Schliesszellen: sobald die Nadel aber anfängt, sich rothbraun zu verfärben, werden die Schliesszellen leuchtend roth bei farblos bleibender Wandung. Die Rothfärbung bedeutet also (wie bei den geräucherten Zweigen) ein ziemlich weit vorgeschrittenes Stadium der Nadelerkrankung unter Lichteinfluss. In einzelnen tief rothbraunen Nadeln, die den lange Zeit den Säuredämpfen ausgesetzt gewesenen Exemplaren an Farbe gleichen, scheinen die Zellen gänzlich entleert und erst mit Jodbehandlung erkennt man einen noch reichlichen gelben Wandbelag. Die Wandungen des Mesophylls sind vielfach gebräunt und gequollen, während die der Epidermis und Sclerenchymfasern meist farblos bleibt. Schliesszelleninhalt deutlich roth. Benachbarte Nadeln, die erst einen braungrünen, broncefarbigen Anflug besitzen, zeigen als Inhalt der Mesophyllzellen meistens hautartigen, grüngefärbten Wandbelag, bisweilen das Chlorophyll noch in Körnern. Derart variiren dicht nebeneinanderstehende Nadeln. — Sämmtliche Schliesszellen roth. Inhalt der Tracheïden des Gefässbündels, sowie einiger Epidermiszellen bisweilen roth. Obere Epidermiswand nebst Cuticulardecke erscheinen in mattgrauem Farbenton.

d) Ein schwach eingeknickter Zweig einer gesunden Fichte, fünf Wochen nach dem Einbrechen (19./X.) untersucht, hat an den diesjährigen Trieben gelbgrüne Nadeln, die anscheinend schon etwas flacher geworden sind, aber noch festsitzen. Zellinhalt gelbgrün, meist hautartig, bisweilen noch das Vorstadium der verklebten Chlorophyllkörner erkennen lassend. Oeltropfen klein, farblos, sparsam. Schliesszellen nicht roth. Oxalatkrystalle klein, in einzelnen Zellen als feinster Sand. Zweijährige Nadeln desselben Zweiges chlorophyllreicher mit grösseren Oeltropfen, sonst wie die einjährigen.

e) Der am 16. September verbrühte Zweig zeigt am 19. October noch fast sämmtliche Nadeln festsitzend. Die im heissen Wasser gewesenen, also plötzlich getödteten Nadeln sind braungrau, starr abstehend, bei geringem Druck abbrechend. Mesophyll voll von normal gelagerten Chlorophyllkörnern. die nur in der Nähe des Gefässbündels verquollen, verklebt bis hautartig vereinigt auftreten, aber sämmtlich einen gelbgrünen, in's Graue spielenden Farbenton angenommen haben. Kein Stärkeeinschluss. Reichlicher plasmatischer Wandbelag. Schliesszellen-

inhalt graugrün, stark Jod speichernd. Nirgends eine Spur von Röthung.

Die zweijährigen, nicht dem heissen Wasser ausgesetzt gewesenen gesunden Nadeln desselben Zweiges von der seit dem 16. September im Wasser stehenden Basalpartie entnommen, sitzen noch sehr fest und sind straff, aber etwas graugrün. Chlorophyllkörper vielfach noch in Körnerform, gelbgrün, in dickeren Schnitten grau-gelbgrün aussehend. In einem Theil der Mesophyllzellen erscheint der grüne Inhalt geballt und in den direct unter Sclerenchymfasern liegenden grauwolkig. In allen ein grosser, gelber Oeltropfen, der leicht von Aether aufgenommen wird, während andere einzeln auftretende, tief braune Tröpfchen oder Bläschen nicht verändert werden. Krystalle in einzelnen Zellen gross, ziemlich häufig. In manchen Fällen erscheint der Inhalt der Siebzellen braun. Schliesszellen niemals roth. Das schnelle Absterben durch Brühen scheint also den Vorgang der Röthung nicht zuzulassen und an den noch am Zweige sich kräftig erhaltenden Nadeln unter Wasser haben die Erkrankungsvorgänge im vorliegenden Falle in etwa 5 Wochen noch nicht die Höhe erreicht, dass der Schliesszelleninhalt sich geröthet hätte, während ein solcher Aufenthalt bei bereits abgefallen gewesenen Nadeln die Röthung erzeugt hätte (Nadeln in den Glasschälchen).

f. Chermesgalle von der Südseite einer freistehenden Fichte des botanischen Gartens am 21. September untersucht. Die auf der gebräunten Ananasgalle sitzenden Nadeln sind entweder braun oder braungrün, aber noch straff. Sowohl bei den von der beleuchteten Gallenoberseite als auch von der beschatteten Unterseite stammenden Nadeln sind rothe Schliesszellen meist, aber nicht immer, zahlreich. Die im Bräunungsprocess fortgeschrittenen Exemplare haben die meisten rothen Spaltöffnungen; auch im Gefässbündel tritt Röthung auf, die in Kalilauge sich erhält.

Andere Chermesgalle von einem in einer Gruppe befindlichen Baume. Die obersten Nadeln der vorjährigen Galle sind nur schwach-braungrün und saftig. Chlorophyllkörper theilweis noch in Körnern und grün. Um das Gefässbündel herum reichlich rhombische Tafeln von Kalkoxalat. Röthung der Schliesszellen höchst selten, und dabei hier und da rothbrauner Inhalt in einzelnen Epidermiszellen und weitlumigen Sclerenchymfasern. Wandungen sämmtlich farblos.

Die tiefer an derselben Galle stehenden, vollständig rothbraunen Nadeln erweisen sich pilzdurchwuchert, ohne Chlorophyll, aber mit z. Th. rothbraunem Wandbelag, besonders im oberen Theile der unmittelbar an die Sclerenchymfasern angrenzenden Mesophyllzellen. In manchen Schnitten Oxalatkrystalle häufig. Schliesszelleninhalt braun, selten rothbraun. Alle Wandungen farblos.

g) Angefressene Nadeln eines gesunden Zweiges, der bereits vier Wochen im Zimmer in Wasser gestanden hat. Der Zweig ist noch gänzlich dunkelgrün, hat aber an dem diesjährigen

Triebe zwei in der oberen Hälfte fahl weissliche, an der Basis noch grüne Nadeln. Der weissliche Theil erweist sich von einem Thier ausgefressen, das Spinnfäden mit kleinen Kothresten zurückgelassen hat. Es sind nur noch die Epidermis mit der Sclerenchymfaserschicht und an den Kanten grössere Gruppen des Assimilationsgewebes vorhanden: Darin ist der Zellinhalt frisch grün, aber geballt. Schliesszellen roth. In dem grünen Basaltheil der Nadel ist der Zellinhalt klumpig zusammengezogen aber freudig grün nebst Oeltropfen und Krystallen. Schliesszellen nicht roth.

Die beiden den angefressenen zunächst stehenden Nadeln sind fest, gesund, dunkelgrün. Chlorophyllkörper theils in noch scharf umgrenzten Körnern, theils in gequollenem Zustande, isolirt oder in unregelmässige Ballen zusammengezogen, freudig grün. Oeltropfen spärlich, Krystalle in einzelnen Zellen reichlich, aber sehr klein. Schliesszellen nicht roth. Alles normal.

Das Auftreten der Störungen im Chlorophyll und das Erscheinen gerötheter Spaltöffnungen ist also auch bei Verwundungeu zu beobachten.

Dieses Erscheinen des rothen Farbstoffes im Inhalt der direct oder indirect durch Verwundung absterbenden Nadeln erinnert übrigens an die Röthung der Blätter bei verschiedenen Pflanzen (z. B. *Crataegus*, *Mahonia*) an mitten im Sommer geringelten Zweigen, welche dadurch eine abnormfrühe Herbströthung annehmen.

Winterliche Veränderung gesunder Nadeln.

In Rücksicht auf die obigen Ergebnisse musste die Frage geprüft werden, ob nicht etwa auch die Nadeln der gesunden Fichten im Spätherbst und Winter Veränderungen eingehen, welche denen der geräucherten Nadeln gleichen.

Es wurden daher ausser den bisher erwähnten Controlzweigen von Zeit zu Zeit noch andere gesunde Zweige untersucht. Es zeigte am 27. November ein frischer Fichtenzweig aus dem botanischen Garten den Chlorophyllkörper frisch-grün und grösstentheils noch in Körnern mit scharfer Umgrenzung; nur am Nadelende zeigte sich stellenweis der Inhalt der Mesophyllzellen als annähernd gleichmässiger, stark lichtbrechender, frisch grüner Wandbelag. Schliesszellen grün oder farblos von Aussehen. Gefässbündel normal. Hier und da äusserst feiner Krystallsand.

Der Befund an den zweijährigen Nadeln war derselbe; nur waren anscheinend der Chlorophyllreichthum, sowie der Krystallgehalt und die Oeltropfen grösser. Es sind namentlich die um das Gefässbündel herumliegenden, relativ chlorophyllärmeren Zellen, in denen die Krystalle am reichlichsten und grössten auftreten. Schliesszelleninhalt deutlich oder auch kaum erkennbar grün gefärbt. Gefässbündel gesund. Zellen der Gefässbündelscheide substanzarm.

Zweig am 10. December von einem andern Baume des botanischen Gartens geschnitten, zeigt denselben Befund. Am 18. December wurden zwei neue Zweige geholt. Es ergab sich sowohl bei den grossnadeligen kräftigen Trieben als auch bei den schwächeren Exemplaren, dass der Chlorophyllkörper nur noch selten in scharfen Körnern auftrat.

Man sah manchmal in derselben Zelle an einem Ende noch Körner im verquollenen Zustande und am andern Ende einen gleichmässig ausgebreiteten oder streifig bis flockig sich vertheilenden grünen Inhalt. Zellkern manchmal vergrössert, schwach lichtbrechend, trübe körnig bis leicht braun gekörnelt.

Kleine Oeltropfen reichlich. Oxalatkrystalle schnell in Salzsäure löslich, sehr gut ausgebildet und zahlreich, manchmal relativ sehr gross. Schliesszellen nicht roth. Die mit Salzsäure gelbwerdende Cuticulardecke der Epidermiszellen zeigt keinerlei Bräunung, ebensowenig irgend eine sonstige Wandung. Gefässbündel gesund, Gefässbündelscheide inhaltsarm.

Am 18. Januar dieses milden Winters geschnittene Zweige zeigen zufällig grosse individuelle Schwankungen. Am häufigsten findet man den Zellinhalt nur noch in den peripherischen Schichten der Nadeln in (gequollenen) Körnern; in den centralen Mesophyllpartien tritt er meist als gleichmässiger grüner Wandbelag entgegen, der im Zellinnern reichliche, nach der Peripherie der Nadel an Grösse ab nehmende Oxalatkrystalle umschliesst, welche bei längerem Liegen des Schnittes in Wasser mehr in die Höhe kommen. Zellkerne häufig als Kugeln mit braunkörnigem Inhalt auftretend. Schliesszellen nicht roth.

Die einjährigen Nadeln eines am 3. Februar geschnittenen Zweiges zeigen einen sehr lebhaft grün gefärbten, vorherrschend in gequollenen Körnern auftretenden Zellinhalt. In manchen Nadeln überwiegt ein gleichmässig ausgebreiteter, lebhaft grüner Plasmainhalt, bei dem nur wenig oder gar nichts mehr von Körnerstructur erkennbar ist. Neben einem oder wenigen stark lichtbrechenden farblosen Tröpfchen Oels erscheint der grosse mittelständige Zellkern als gleichartig trübe aussehender Tropfen. Stärke nicht vorhanden. Krystalle in der Centralpartie der Nadel häufig.

Somit ergiebt sich, dass die gesunde Nadel eine winterliche Veränderung ihres Zellinhalts erfährt, die mit den Anfangsstadien der durch schwefelige Säure erzeugten und bei Verwundungen bemerkbaren Veränderungen leicht verwechselt werden kann.

Man darf daher Säureschäden bei Fichten im Winter nicht nach dem anatomischen Befunde beurtheilen wollen.

Intensive plötzliche Einwirkung von SO^2 und Brom.

Bei Beobachtungen an dem gebrühten Zweige zeigte sich, dass die plötzlich durch das heisse Wasser abgetödteten oder

doch dem baldigen Absterben geweihten Nadeln keine Röthung der Schliesszellen aufwiesen. Damit war die Frage nahe gelegt, ob sich die durch plötzliche Einwirkung grosser Mengen schwefeliger Säure beschädigten Nadeln etwa ebenso verhalten? 1. Mitte Juni war ein Exemplar eines im Topf stehenden, vierjährigen Fichtenstämmchens unter einer Glasglocke vier Tage hindurch Vormittags den aus einer dicht an der Pflanze stehenden Glasschale mit schwefeliger Säure aufsteigenden Dämpfen ausgesetzt worden. Die geschädigte Pflanze wurde darauf in's Freie gestellt und am 8. August untersucht. Unter einer anderen Glocke wurde eine zweite junge Fichte, deren Triebe ebenso wie die der ersten ihre normale Länge erreicht, aber deren Nadeln noch zart waren, an drei Tagen je etwa zwölf Stunden den Dämpfen von Brom, das jetzt bei Kaliwerken als schädigender Factor in Betracht kommt, ausgesetzt.

Bei der Bromfichte zeigte sich die Wirkung des Giftes ungemein energisch. Je nach der Lage zur Bromquelle waren einzelne Zweige gänzlich braunnadelig; andere zeigten nur einzelne Nadeln mitten zwischen gesund erscheinenden gänzlich oder theilweis, und dann meist von der Spitze aus gebräunt. Der Anfangs rothbraune Farbenton ging später in fahles graubraun über. In dieser Farbe hielten sich die kranken Nadeln bis zum Abfallen, das nach zwei Wochen begann und sich bis zum Tage der Untersuchung fortgesetzt hatte.

Die Einwirkung der Dämpfe zeigt sich bei den an nur schwach beschädigten Stellen sitzen gebliebenen Nadeln in der Weise, dass die Wandungen einzelner peripher, in der Nähe oder direct unterhalb der Epidermis liegender Mesophyllzellen fahlgelb bis rothgelb werden und quellen, während der Inhalt farblos wird und entweder als schaumig aussehender Rückstand der Wandung antrocknet oder fast gänzlich zerstört wird. Inhalt der Schliesszellen selten geröthet und dann stets in Begleitung gelbbrauner Färbung der Wandung. Epidermiszellen selbst dort nur leicht gebräunt. Sclerenchymfasern normal farblos. Die Chlorophyllkörper des an die verfärbte Stelle anstossenden Gewebes haben noch ihre Körnergestalt oder beginnen erst, sich hautartig oder klumpig zu vereinigen. Gefässbündel gesund.

Bei intensiverer Beschädigung greifen die geschilderten Beschädigungen weiter um sich, und einzelne Theile des Gefässbündels bräunen sich in derselben Weise, wie bei den durch schwefelige Säure angegriffenen Pflanzen; selbst die Gefässbündelscheide bräunt sich. Der Farbenton der gebräunten Gewebe ist aber selten ein Rothbraun, sondern fast immer gelbbraun. Mesophyll der gänzlich abgetödteten Nadeln anscheinend fast vollständig verarmt, zeigt nur im Zellraum eine Anzahl farbloser Tropfen oder Körner.

Gegenüber der Bromfichte erscheint die SO^2 Pflanze im Ton der Nadelbräunung lebhafter; sonst zeigen sich dieselben Erscheinungen des Absterbens von der Nadelspitze aus vorherrschend, und seltener sieht man die mittlere oder basale Partie verfärbt.

Auch hier sind, je nach Exposition und wahrscheinlich auch individueller Verschiedenheit, die Nadeln manchmal nur an einer Seite eines Zweigchens, manchmal sogar einzeln mitten zwischen gesunden gebräunt. Geröthete Spaltöffnungen werden weder an den diesjährigen noch vorjährigen braunspitzigen Nadeln gefunden; entweder erscheinen die Schliesszellen gesund oder sammt der übrigen Epidermis einschliesslich der Wandung braun.

Nur bei einzelnen alten Nadeln konnte in dem bereits gänzlich abgestorbenen Theil manchmal der Schliesszelleninhalt leuchtend rothbraun gefunden werden. Hierbei zeigte sich, dass die sclerenchymatischen Elemente unterhalb der Epidermis in ihren Wandungen zuletzt auch der Bräunung verfallen, was bei der Bromfichte kaum beobachtet wurde. In gänzlich abgestorbenen Nadeltheilen ist das Mesophyll fast entleert, die Wandungen braun und hart.

Nach dreimonatlichem Aufenthalt dieser der schwefeligen Säure ausgesetzt gewesenen Fichte im Freien zeigen sich, mit Ausnahme der im Juni direct als beschädigt hervorgetretenen Theile, die übrigen Nadeln von gleichem Aussehen, wie bei den nicht geräucherten Controlpflanzen. Was im Juni stark beschädigt war, ist abgefallen, so dass einzelne Zweigchen an der Spitze fast gänzlich entnadelt sind; ein Theil gänzlich (in bekanntem Rothbraun) gebräunter Nadeln sitzt aber noch fest, ebenso wie die nur von der Spitze aus theilweis braunen Nadeln. Derartige, in diesem Frühjahr erst gebildete und bald nach Abschluss ihrer Streckung durch die schwefelige Säure angegriffene Nadeln zeigen an ihrem oberen todten Ende das Mesophyll anscheinend fast gänzlich entleert, die Wandungen theilweis gequollen und rothbraun. Einzelne Zellen, namentlich an den Kanten, enthalten noch farblose Körner in Grösse und Lagerung der Chlorophyllkörner und vereinzelte grosse, farblose Tropfen von Oel. Die Sclerenchymfasern haben noch nirgends ihre normale Verdickung und zeigen sich theilweis mit Harz erfüllt.

Schliesszellen nicht geröthet, aber bisweilen wie die übrigen Zellen braunwandig. In anderen Schnitten ist in fast allen Zellen ein grosser, farbloser, der braunen Wandung anliegender, gebräunter Tropfen bemerkbar oder ein ähnliches deutlich contourirtes Gebilde mit farblosem, feinstkörnigem, krystallinisch aussehendem Inhalt zu finden, in welchem man den degenerirten Zellkern möglicherweise vor sich hat. Wäre der Nadeltheil nicht so plötzlich abgestorben, würden sich wahrscheinlich auch hier die bekannten Zustände langsamer Zersetzung abgewickelt haben, die mit der Ausscheidung reichlicher Oxalatkrystalle ihr Ende erreichen. Gefässbündel zeigen in einzelnen Elementen, deren Wandungen gebräunt und gequollen sind, harzartigen Inhalt. Scheide braunwandig, inhaltsleer aussehend.

Je näher man an die noch grüne gesunde Nadelbasis mit den Schnitten herantritt, desto mehr zeigen sich in dem todten Theile feste Inhaltsstoffe des Mesophylls, bis sich (meistens zunächst an der Nadelperipherie) lebendiges Gewebe mit zusammenhängend

grünen Inhaltsmassen und einzelne Zellen mit normalen Chlorophyllkörnern einstellen. An der Uebergangsstelle vom todten zum lebendigen Gewebe findet man nicht selten an demselben Schnitte eine Nadelkante noch todt und die andere normal grün und gesund, oder die Gegend um das Gefässbündel ist bereits lebendig und das peripherische Mesophyll noch todt.

Meist sind einzelne Zellen als Uebergangsstadien zwischen der todten und lebendigen Seite des Schnittes bemerkbar, indem ihr Inhalt gleichmässige oder geballte grün gefärbte Plasmamassen darstellt, während die Nachbarzellen bereits normale Chlorophyllkörner enthalten. In der Uebergangszone wurden keine Tropfen, kein Krystallsand, keine rothen Schliesszellen gefunden.

Bisweilen sieht man in dem todten Nadeltheile noch farblose, in Gestalt und Lagerung den Chlorophyllkörnern gleichende Körper, die sich mit Jod blau färben, während die grünen gesunden Körner der anstossenden Zellen gleichmässig gelb werden. Man kann daraus erkennen, dass der plötzliche Angriff grösserer Mengen schwefeliger Säure sofort den Chlorophyllfarbstoff vernichtet und dann erst die übrige Substanz des Chlorophyllkorns nebst dem etwaigen Stärkeeinschluss angreift. Auch ergiebt sich im vorliegenden Falle, dass zur Zeit des Säureangriffs die Nadel Stärke vorräthig hatte, während sie jetzt dieselbe nicht mehr besitzt. Wichtig aber ist, dass die Röthung der Schliesszellen auch nicht an der Grenze zwischen todtem und gesundem Gewebe innerhalb derselben Nadel eingetreten ist, der Vorgang des langsamen Absterbens oder der Nachwirkung somit gefehlt hat.

Bei heftiger Einwirkung der Dämpfe schwefeliger Säure tritt also der Tod schnell ein; aber das Gewebe, das nicht direct getödtet wird, reparirt sich nach Aufhören der Säurewirkung und gleicht dem überhaupt nicht beschädigt gewesenen, so dass Nadeln mit todten Spitzen ihre Assimilationsarbeit nach Massgabe ihres zurückgebliebenen grünen Theiles noch leisten werden. Der Zuwachsverlust nach Aufhören der Säurewirkung wird also nur nach der Masse der gebräunten Nadelsubstanz abzuschätzen sein.

Dreijährige Nadeln desselben Stämmchens erscheinen ganz gesund. Mesophyll fast durchgängig mit gut ausgebildeten Chlorophyllkörnern; selten sieht man Zellen oder Zellgruppen mit hautartig zusammengeflossenem grünem Inhalt. Schliesszelleninhalt grün oder anscheinend farblos, niemals roth gefunden.

(Fortsetzung folgt).

Gelehrte Gesellschaften.

Sitzungsberichte und Abhandlungen der Genossenschaft „Flora", Gesellschaft für Botanik und Gartenbau zu Dresden. Jahrg. III der neuen Folge 1898/99. Im Auftrage der Gesellschaft redigirt und herausgegeben von **F. Ledien.** gr. 8°. 135 pp. Mit 1 Karte und 10 Tafeln. Dresden (H. Burdach in Komm.) 1899. M. 3.50.

Original-Referate aus botan. Gärten und Instituten.

Arbeiten aus dem botanischen Institut der Kaiserl. Universität zu Tokio.

I. Mittheilung.*)

Mitgetheilt von

Professor Dr. **M. Miyoshi.**

Yasuda, A., Ueber die Anpassungsfähigkeit einiger Infusorien in concentrirten Lösungen.

Als Versuchsobjecte dienten *Euglena viridis*, *Chilomonas paramaecium*, *Malloinonas Ploslii*, *Colpidium colpoda* und *Paramaecium caudatum*, welche theils im unreinen, theils im reinen Zustande in verschiedentlich concentrirten Lösungen von Zuckerarten, Glycerin und einigen anorganischen Salzen wie KNO_3, Nacl u. s. w. cultivirt waren und deren Anpassungsfähigkeit in diesen Medien beobachtet wurde. Bei *Euglena viridis* z. B. war die Maximum-Anpassungsconcentration des Milchzuckers 17 Proc., des Rohrzuckers 15 Proc., des Traubenzuckers 11 Proc., des Glycerins 6 Proc., des Schwefelmagnesiums 6 Proc., des Kalisalpeters 2,4 Proc., des Chlornatriums 1,8 Proc. u. s. w.

Die Concentrationswerthe sind bei verschiedenen Versuchsorganismen verschieden, jedoch annähernd proportional den isotonischen Concentrationen der Stoffe. Bei Anwendung höherer Concentration sind folgende Symptome im Allgemeinen zu beobachten: Zahlen- und Grössenzunahme der Vacuolen, Verschmelzung der Chromatophoren (*Euglena viridis*) resp. Amylumkörper mit einander, Abrundung, Unebenwerden, bisweilen Vergrösserung des Körperumrisses und schliesslich die Hemmung der Bewegung und Vermehrung.

Im Grossen und Ganzen ist die Widerstandsfähigkeit der Infusorien gegen concentrirte Lösungen weit kleiner als die der niederen Algen und Schimmelpilze.

Shibata, K., Beiträge zur Wachsthumsgeschichte der Bambusgewächse.

Die Stoffumwandlungs- und Stoffwanderungsvorgänge in Reservestoffbehältern und wachsenden Schösslingen einiger Bambusarten während verschiedener Jahreszeiten wurden mikroskopisch verfolgt. Der Hauptgegenstand der Untersuchungen war *Phyllostachys mitis*, es wurden jedoch noch andere Arten (3 *Phyllostachys*-, 2 *Bambusa*- und 8 *Arundinaria*-Arten zum Vergleich herangezogen. Die wichtigsten Punkte sind folgende:

*) Die ausführlicheren Arbeiten über die hier mitgetheilten Untersuchungen werden an anderen Orten erscheinen.

1. Betreffs der Bauverhältnisse wurden die früheren Angaben von Strasburger, Hohenauer u. s. w. erweitert.

2. Die Stärke ist in parenchymatischen Zellen der Rhizome, Halme und Wurzeln als Hauptreservestoff abgelagert. Die Verminderung derselben im Winter, die von Rosenberg u. a. angegeben worden ist, wurde nicht beobachtet, während zur Zeit des raschen Austreibens von Schösslingen eine Stärkezunahme in benachbarten Rhizomtheilen constatirt wurde.

3. Der Rohrzucker tritt als das Lösungsproduct der Reservestärke auf.

4. In schnell wachsenden Schösslingen fand eine ausgiebige Eiweisszersetzung statt, dabei trat Tyrosin in bedeutender Menge auf. Tyrosin wird nur schwierig und erst später zum Eiweiss regenerirt, während Asparagin rasch und leicht verwendet wird.

5. Gerbstoffe kommen nur in Schösslingen einzelner Arten vor, und Fette spielen keine bedeutende Rolle sowohl als Wanderstoffe wie als Reservestoffe.

6. Phosphor, Kalium, Chlor und Magnesium werden in den Reservestoffbehältern aufgespeichert, dabei kommt Magnesium vorwiegend in Siebröhren vor und andere in parenchymatischen Zellen. Calcium und Schwefel sind gewöhnlich nicht direct nachweisbar.

7. Die Mineralstoffe, mit Ausnahme von Chlor, wandern bei rascher Entwickelung der Schösslinge schnell von den Rhizomen aus und werden in den wachsenden Theilen angesammelt. In der Spitze der Halme, Rhizome und Wurzel befinden sich Phosphor und Magnesium fast ausschliesslich in Procambialsträngen (Bündelanlage). Schwefel, welcher erst im wachsenden Theile der Schösslinge nachweisbar wird, entstammt, wenigstens theilweise, der Eiweisszersetzung.

8. Die vom Boden aufgenommenen Nitrate werden vielleicht schon in den Wurzeln und Rhizomen zu organischen Verbindungen verarbeitet.

9. Der ausgiebige und schnelle Stofftransport nach wachsenden Schösslingen von Rhizomen kann in Wasserbahnen geschehen. Dafür sprechen unter allen die Blutungserscheinungen der Rhizome und Schösslinge und die Bauverhältnisse der Schösslingsstiele.

Ono, N, Ueber die Wachsthumsbeschleunigung einiger Algen und Pilze durch chemische Reize.

Die vorliegenden Untersuchungen knüpfen sich an die Richard'schen Versuche über die Reizwirkung verschiedener Metallsalze auf Schimmelpilze. Als Versuchsobjecte wurden aber nicht nur Pilze (*Aspergillus niger* und *Penicillium glaucum*), sondern auch niedere Algen (*Protococcus*, *Hormidium*, *Chroococcus*, *Stigeoclonium*) benutzt, unter Anwendung von $ZnSO_4$, $FeSO_4$, $NiSO_4$, $CoSO_4$, $LiNO_3$, $NaFl$, $K_2As_2O_3$ in bestimmten Mengen. Diese Stoffe wirkten sowohl auf die Pilze als auch auf die Algen wachs-

thumsbeschleunigend. Die optimale Dosis steht bei den letzteren viel niedriger als bei den ersteren. Dieselbe beträgt bei Algen: von $^1/_{25} \times 10^{-4}$ Grm. Mol. bis $^1/_{125} \times 10^{-4}$ Grm. Mol., bei Pilzen von 10^{-4} Grm. Mol. Nur bei $CuSO_4$ und $HgCl_2$, soweit die Versuche ausreichten, trat bei Algen keine Wachsthumssteigerung, sondern stete Giftwirkung ein. Die Versuche mit Pilzen bestätigten die Richard'schen Resultate. Hierbei bildeten $HgCl_2$ und $CuSO_4$ keine Ausnahme. Ferner hemmen verschiedene Metallsalze die Sporenbildung der Pilze.

Bezüglich des Einflusses der Reizstoffe auf Betriebsstoffwechsel wurden die Oxalsäuremengen in Culturflüssigkeiten bestimmt, und das Verhältniss Säuremenge: Pilzernte ermittelt. Dasselbe war stets kleiner bei Versuchsculturen als bei Controlen, mit einziger Ausnahme von $NiSO_4$.

Kusano, S., Studien über die Transpiration immergrüner Bäume im Winter in Mittel-Japan.

Um die Transpirationsgrösse der immergrünen Pflanzen während der Wintermonate in Mittel-Japan kennen zu lernen, wurden Versuche mit einheimischen Pflanzen im Winter 1898 bis 1899 in Tokio angestellt. Die im Freien befindlichen Topfpflanzen von 14 immergrünen Bäumen (5 Nadelhölzern und 9 Laubhölzern) wurden täglich einmal gewogen, um die Wasserverluste der Pflanzen zu ermitteln. Der durchschnittliche Minimalwerth der Transpirationsgrösse der Laubhölzer betrug bei einer Temperatur von 2,17° C 0,48 pro □dm und Tag. Die Minimal-Transpiration fand in Tokio Ende Januar statt. Der Unterschied der Transpirationsgrösse verschiedener Versuchspflanzen war schon am Ende des Januar bedeutend geringer. Das Verhältniss der Transpirationsgrösse der untersuchten Laubhölzer und Nadelhölzer war 2 : 1 oder 1,5 : 1, wobei die Wasserverluste auf die frische resp. bei 100° C getrocknete Blattsubstanz bezogen ist.

Hattori, H., Untersuchungen über die Einwirkung des Kupfersulfats auf Pflanzen.

Die Zweige einiger Nadelhölzer, z. B. *Thuja*, *Pinus* und *Cryptomeria*, welche in stark verdünnte Kupferlösungen von 0,005 Proc. für die Dauer von 29—80 Tagen gesteckt wurden, zeigten charakteristische Erkrankungssymptome; es wurde zuerst die Verfärbung des Siebtheils, dann die Desorganisation der Chlorophyllkörper und schliesslich die Bräunung der Nadeln bemerkt.

Die Aufnahme des Kupfersalzes durch Pflanzen ist von der Luftfeuchtigkeit abhängig, und die im dampfgesättigten Raum befindlichen Pflanzentheile können auch für längere Zeit in einer starken Kupferlösung vollkommen gesund bleiben.

Die Gartenerde besitzt eine so andauernde Absorptionskraft für das Kupfersalz, dass in derselben stark gekupferte Topfpflanzen von *Thuja* und *Pinus* für längere Zeit ihre Lebensthätigkeit behalten können.

Bei den in reinem Wasser cultivirten Pflanzen lag die Grenzconcentration der Kupfervitriollösung, in welcher die Erbsenwurzel lebend bleiben kann, zwischen 0,00001—0,00005 Proc. und diejenige bei Maiswurzeln zwischen 0,000001—0,000005 Procent. Das aus Kupfergefässen destillirte Wasser konnte auch eine tödtliche Einwirkung auf die Wurzeln beider Pflanzenarten hervorbringen.

Das Kupfer wirkte in gewisser Dosis auf *Penicillium glaucum* und *Aspergillus niger*-Wachsthum fördernd und vermehrt das Erntegewicht der Versuchspilze. Die Optimal-Concentration für den ersteren Pilz war 0,008 Proc. ($CuSO_4$-Lösung) und der letzteren 0,004 Proc.

Miyake, K., Ueber die Assimilationsenergie immergrüner Blätter in Tokio und anderen Gegenden Japans während der Wintermonate.

Beinahe achtzig immergrüne Bäume und Sträucher nebst vielen krautartigen wintergrünen Pflanzen wurden auf ihre Blattstärke in verschiedenen Jahreszeiten (1898—99) in Tokio untersucht, dabei wurde aber Vergleichsmaterial aus anderen Gegenden Japans zur Untersuchung gezogen.

Einige Versuche über die Bildung und Translocation der Stärke wurden im Winter ausgeführt.

Die Hauptergebnisse sind folgende:

1. Der Stärkegehalt immergrüner Pflanzen in einer gegebenen Zeit war specifisch verschieden. Im Allgemeinen enthielten *Monocotyledonen* weniger (in einigen Fällen sogar gar keine) Stärke als *Dicotyledonen*, *Gymnospermen* und *Pteridophyten*.
2. Die Stärke in immergrünen Blättern begann schon Ende November sich zu vermindern und erreicht das Minimum Ende Januar, um von Ende Februar an wieder zuzunehmen.
3. Die Blätter zahlreicher immergrüner Pflanzen in Tokio und anderen Gegenden Japans enthielten, selbst in der kältesten Jahreszeit, immer noch mehr oder weniger Stärke im Mesophyll und in den Schliesszellen.
4. Diese Stärke wurde durch C-Assimilation in der betreffenden Jahreszeit gebildet, d. h. die Stärkeassimilation fand auch im Winter, wenn auch nur in schwachem Massstabe, statt mit gleichzeitiger Auswanderung der gebildeten Stärke aus den Blättern.
5. Bei zahlreichen in Tokio untersuchten Pflanzen verminderte sich die Stärke in den Schliesszellen, verschwand aber nicht.
6. Das Offenbleiben der Spaltöffnungen im Winter wurde bei einigen immergrünen Blättern in Tokio constatirt.
7. Die Blätter einiger immergrüner Pflanzen in Sapporo und Sendai (in Nordjapan) verloren die Stärke im Mesophyll und auch in den Schliesszellen.

Tokio, 22. Juli 1899.

Sammlungen.

Der bekannte *Diatomaceen*-Forscher Grunow hat seine umfangreiche *Diatomaceen*-Sammlung der botanischen Abtheilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien geschenkt.

Fürst J. Liechtenstein hat das umfangreiche Herbarium des verstorbenen Botanikers J. Ullepitsch gekauft und dem botanischen Museum der Universität Wien geschenkt.

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden etc.

Guéguen, F., Coloration des spores des Ascomycètes et en particulier des ascospores des levûres par la méthode de Gram. (Bulletin de la Société mycologique de France. 1899. p. 191.)

Hesse, W., Ein neues Verfahren zur Züchtung des Tuberkelbacillus. (Zeitschrift für Hygiene. Bd. XXXI. 1899. Heft 3. p. 502—506.)

Hockauf, J., Ueber den Werth der mikroskopischen Untersuchungsmethode bei der Prüfung vegetabilischer Drogen. (Zeitschrift des allgemeinen österreichischen Apotheker-Vereins. Jahrg. XXXVII. 1899. No. 20.)

Omelianski, V., Ueber die Isolierung der Nitrificationsmikroben aus dem Erdboden. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Bd. V. 1899. No. 15. p. 537—549.)

Welcke, E., Eine neue Methode der Geisselfärbung. (Archiv für klinische Chirurgie. Bd. LIX. 1899. Heft 1. p. 129—143.)

Zettnow, Nachtrag zu meiner Arbeit: „Ueber Geisselfärbung bei Bakterien". (Zeitschrift für Hygiene. Bd. XXXI. 1899. Heft 2. p. 283—286.)

Referate.

Czapek, F., Zur Biologie der holzbewohnenden Pilze. (Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Bd. XVII. 1899. p. 166 ff.)

Es ist dem Verf. gelungen, nachzuweisen, dass durch Einwirkung zahlreicher Pilze, wie *Merulius lacrymans* u. A., auf Holz Hadromal, der von ihm bereits früher isolirte Träger der „Ligninreactionen", in beträchtlicher Menge frei gemacht wird. Mehrmaliges Ausziehen des Hadromals mittelst Alkohol ergab keine Verminderung der Phloroglucin-Salzsäure-Reaction in den auf einander folgenden Extracten. Wie bereits Willkomm und später Hartig constatirt haben, macht sich an pilzkrankem Holz mit Chlorzinkjod vor der Auflösung der Membranen die Cellulosereaction geltend. „Es liegt der Schluss nahe, dass der im Holze vorliegende Hadromal-Celluloseäther durch die Wirkung des Pilzes gespalten wurde." Dass von den Pilzen ein Enzym gebildet wird, dem die holzzersetzende Kraft inne wohnt, hat Verf. mit Hilfe eines aus Pilzgewebe hergestellten Presssaftes nachweisen können,

der im Brutschrank bei 28° in Gegenwart von Chloroform auf ausgekochte Holzfeile einwirkte. An den von Zeit zu Zeit entnommenen Proben und dem alkoholischen Extract liessen sich die erwarteten Reactionen in allmäliger Steigerung wahrnehmen. Durch Aufkochen verliert das Enzym seine Wirksamkeit. Durch Alkohol wird als wasserlöslicher Niederschlag eine Substanz gefällt, welche die Eigenschaften des Enzyms noch besitzt. Das neue Enzym, Hadromase genannt, ist in die Gruppe der „fett- und glycosidspaltenden“ Fermente zu stellen. Die holzbewohnenden Pilze scheiden mindestens zwei Enzyme ab, die Hadromase und ein Cellulose lösendes, also eine Cytase. Penicillium bildet auf Holz vielleicht regulatorisch in geringer Menge Hadromase. Amylolytisches Enzym wird von den holzbewohnenden Pilzen augenscheinlich nur in geringer Menge abgeschieden. Die vom Verf. citirten Hartig'schen Beobachtungen betreffend die starke Auflösung der Cellulose bei geringer Diastasewirkung der Pilze scheinen dem Ref. gegen die Angabe von Grüss zu sprechen, die Cytasen seien nur starke Diastasen.

Bitter (Berlin).

Warnstorf, C., Miscellen aus der europäischen Moosflora. (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. 1899. No. 7/8. Beiheft No. 1. 16 pp.)

Die Bemerkungen resp. Beschreibungen des Verf. beziehen sich auf folgende Arten und Formen europäischer Moose:

a. Laubmoose:

1. *Trichostomum litorale* Mitt., welches Artaria bei Cuassa al Piano am Luganer See auf Porphyrfelsen 1897 gesammelt. Es werden von dieser Species 2 Formen: var. *longifolium* und *brevifolium* unterschieden.
2. *Leptobarbula berica* (De Not.) Schpr. emend. Limpr. — Dem nunmehr verstorbenen Lehrer Stockum in Merzig a. d. Saar gelang es 1897, *Leptob. Winteri* Schpr. an dem Originalstandorte bei Mondorf wieder aufzufinden, und so war Verf. in der Lage, diese kritische Pflanze mit *L. berica* von Pompeji leg. Fleischer (Bryoth. Europ. merid. No. 133) zu vergleichen. Er kommt dabei zu dem Schluss, dass Limprichts Ansicht jedenfalls die richtige ist, wenn er in Kryptogamenfl. v. Deutschl. Bd. IV, Abth. 1, p. 599 *L. meridionalis* und *L. Winteri* Schpr. bei *L. berica* als Varietät einreiht.
3. *Barbula convoluta* Hedw. var. *Stockumi* Warnst. — Merzig a. d. Saar leg. Stockum. — Unterscheidet sich von gewöhnlicher *B. convoluta* durch viel kürzere, allmählich kurz zugespitzte, trocken spiralig um den Stengel gedrehte Blätter, braune, starke Rippe und durch das wenig durchsichtige Zellnetz des Blattgrundes.
4. *Tortula ruralis* (L.) Ehrh. var. *brevipila* Warnst. — Westpreussen: Tolkemit, auf Strohdächern leg. Preuschoff.
5. *Encalypta vulgaris* Hedw. var. *mediolanensis* Warnst. — Provinz Mailand, bei Tresso an Nagelfluhe 1898 leg. Artaria.
6. *E. ciliata* Hedw. var. *subciliata* Warnst. Tirol: Silvesterthal bei Toblach an Urthonschiefer am 30. Juli 1896 von Amtsgerichtsrath Kalisch in Halberstadt gesammelt.
7. *Entosthodon ericetorum* Br. eur. var. *Ahnfeltii* Schpr. Diese bisher nur aus Schweden bekannte Form sammelte O. Jaap bei Harburg in einem Graben auf lehmigem Heideboden beim Forst Höpen am 23. Mai 1895.

8. *Webera calcarea* Warnst. n. sp. — Bisher nur die ♂ Pflanze bekannt. Italien: Valle della Tavola bei Blevio am Comer See auf Kalk, 300 m; am 30. August 1897 von F. Aug. Artaria gesammelt und mir unter No. 309 mitgetheilt.
9. *Bryum Schleicheri* Schwgr. var. *bosniacum* Warnst. In Bosnien bei Travnik auf quelligem Kalkboden im Mai 1892 mit unreifen Sporogonen von Prof. Brandis gesammelt.
10. *Bryum Marratii* Wils., bisher nur von den Seeküsten bekannt, wurde vom Verf. in Pommern, Kr. Pyritz bei Gr. Küssow an der Madü im Juni d. J. zahlreich aufgefunden, und zwar zwischen *Phragmites communis*.
11. *Philonotis fontana* Brid. var. *tenera* Bauer (Syn.: var. *gracilescens* Warnst. in litt.) — Böhmen: Erzgebirge, nasse Wiesen im Leitenbachthal bei Silbergrün am 12. Juli 1890 leg. Dr. Bauer.
12. *Ph. fontana* Brid. var. *polyclada* Warnst. Hamburg: Torfmoor bei Ahrensberg am 19. Mai 1895 leg. O. Jaap.
13. *Ph. crassicostata* Warnst. n. sp. — Blüten und reife Sporogone unbekannt. Italien: Comer See, Mt. Legnone ca. 2400 m, am 16. September 1896; bei Como Torrente Bosio am 5. April desselben Jahres und unterhalb Tavernerio bei Como am Ufer des Cosio (360 m) im April 1898 von F. A. Artaria gesammelt.
14. *Ph. seriata* Lindb. Es wird das Vorkommen dieser Art im Riesengebirge und Ungarn constatirt.
15. *Neckera Rabenhorstii* Warnst. n. sp. Nach Wuchs und Habitus sehr zierlichen Formen von *N. complanata* ähnlich und etwa von der Stärke der *N. Besseri*, aber mit querwelligen Blättern. Wurde dem Verf. vor vielen Jahren von Rabenhorst unter dem Namen: *N. oligocarpa* mitgetheilt. Das Convolut trägt die Aufschrift: *N. oligocarpa* Bruch. Sachsen leg. Rabenhorst.
16. *Eurhynchium speciosum* Milde var. *inundatum* Warnst. Der Einfluss des Wassers auf diese vom gewöhnlichen Typus der Art so sehr abweichende Form ist unverkennbar und zeigt sich besonders in der auffallenden Aehnlichkeit mit *Rhynchostegium rusciforme* und der gegen die Spitze der Hauptsprossen auftretenden regelmässigen Fiederung.
17. *Eurh. Swartzii* Burn. var. *meridionale* Warnst. Diese dem Verf. bisher nur steril aus Südeuropa bekannte Form sammelte Artaria unweit Mailand, woselbst auch die vorige Varietät gefunden wurde, 1898 mit reifen Sporogonen.
18. *Eurh. pumilum* Schpr. Auf Rügen an bewaldeten Abhängen bei Lohme im Juli 1898 von Joh. Warnstorf gesammelt.
19. *Plagiothecium silvaticum* Br. eur. var. *flavescens* Warnst. Bisher nur mit ♀ Blüten bekannt. Eine durch ihre gelbe Färbung sowohl als auch durch ihren Habitus und Standort von allen bisher bekannten Formen sehr abweichende Varietät, welche hinsichtlich der allseitig aufrecht-abstehenden Blätter der Aeste entfernt an *Pl. Roeseanum* erinnert, von diesem aber im Uebrigen sehr verschieden ist. — Bayr. Wald: In Quellsümpfen am Gaisriegl 1886 von Lickleder gesammelt.
20. *Pl. silvaticum* Br. eur. var. *longifolium* Warnst. Belgien: Bouillon, Rochers humides leg. F. Gravet 1869.
21. *Pl. Bottini* (Breidl.) Vent. et Bott. Von dieser Art, welche Limpricht in Kryptogamenfl. v. Deutschl. Bd. IV, Abth. 3 bei Stereodon der Gattung *Hypnum* einreiht, werden 2 Formen: var. *turfaceum* und var. *densum* Warnst. unterschieden. Die erstere liebt Torfsümpfe, die letztere ist xerophil.
22. *Brachythecium salebrosum* Br. eur. var. *angustifolium* Warnst. Eine durch verhältnissmässig schmale und lang pfriemenförmige Blätter sehr ausgezeichnete Form. — Württemberg: An Gesträuch bei Langenau gesammelt von A. Wälde. — var. *eurhynchioides* Warnst. — Eine Parallelform zu *Br. rutabulum* var. *eurhynchioides* Limpr. — Hessen: Laubach, auf blasigem Basalt in einem Steinbruch mit *Br. glareosum*, 250 m hoch, im October 1891 von G. Roth gesammelt.
23. *Br. velutinum* Br. eur. var. *fastigiatum* Warnst. Rheinprovinz: Kr. Eupen, Altenberg auf Verneuilli-Schiefer im November 1875 leg C. Römer.

24. *Br. rutabulum* Br. eur. var. *undulatum* Warnst. Italien: St. Sofia bei Pavia am 16. Januar 1898 von Artaria gesammelt.
25. *Br. albicans* Br. eur. var. *rugulosum* Warnst. Blätter zum grössten Theile geknittert - querfaltig und mit geschlängelten Spitzen. — Rügen: Kiefernwald „Schaabe“ zwischen Jasmund und Wittow im Jahre 1898 leg. Joh. Warnstorf.
26. *Hypnum pseudorufescens* Warnst. n. sp. Unterscheidet sich von *H. rufescens* Limpr. ausser durch robusteren Bau durch stets gelbe bis gelbrothe, dickwandige, stark getüpfelte Basalzellen, welche oberwärts niemals von mehreren Reihen viel kleinerer, rundlicher oder ovaler Zellen eingeschlossen werden. Eigentliche Blattflügelzellen, wie sie für viele anderen Harpidien charakteristisch sind, besitzen beide Arten nicht. — Bayern: Im Wasser eines kalkhaltigen Torfsumpfes bei Schwabach im August 1891 von Chr. Zahn gesammelt.
27. *Hypn. bohemicum* Warnst. n. sp. Diese dem Verf. unter dem Namen *H. pseudostramineum* zugesandte Harpidiumform erinnert habituell noch am ehesten an gewisse Wasserformen des *H. fluitans*. Sie ist aber von dieser Art durch das Fehlen eigentlicher Blattflügelzellen sowohl als auch durch die nur bis zur Blattmitte fortgeführte dünne Rippe sicher verschieden. In Bezug auf das basale Zellnetz der Blätter erinnert das *H. bohemicum* an *H. purpurascens*, von dem er aber durch die durchaus grünlich-gelbe Färbung der Rasen, durch die viel kürzere gelbliche Rippe, sowie endlich durch die fehlenden ovalen, stark verdickten und getüpfelten Zellen oberhalb der Basalzellen der Blätter abweicht. — Böhmen: Riesengebirge, Quellsümpfe des Weisswassers unweit der Wiesenbaude am 4. September 1892 leg. Schulze.
28. *Hypn. trichophyllum* Warnst. n. sp. Diese Art ist ebenfalls ein Harpidium und steht zweifellos dem *H. capillifolium* Warnst. aus der norddeutschen Tiefebene und dem *H. Barbeyi* Ren. et Card. aus Bolivia am nächsten. Letzteres besitzt an der Spitze des Stengels und der Aeste sichelförmig gebogene, nicht gesägte, in der Mitte quer-, trocken längsfaltige Blätter, deren Rippe in eine glatte lange Pfrieme ausläuft. *Hypn. capillifolium* unterscheidet sich sofort durch viel breitere, feucht stark sparrig sichelförmig zurückgekrümmte Stengelblätter und sichelförmige Stengel- und Astspitzen, sowie durch chlorophyllhaltige Blattflügelzellen. — Lappland: Auf einer Sumpfwiese am Ufer des Karasjoki in Gesellschaft von *H. fluitans* und *H. giganteum* von W. Bauer am 20. August 1897 gesammelt.
29. *Hypn. simplicissimum* Warnst. n. sp. Unter den Harpidien mit *H. pseudo-fluitans* Klinggr. und *H. pseudo-stramineum* C. Müll. verwandt. Von der ersteren Art durch grössere, breitere, kurz zugespitzte, hohle, stark längsfaltige, nicht herablaufende, von der letzteren durch viel grössere und breitere, scharf (nicht stumpf) kurz zugespitzte obere Stammblätter verschieden.

b. Torfmoose.

Folgende Arten werden für Italien als neu bezeichnet: *Sphagnum papillosum* Lindb. var. *normale* Warnst, *Sph. inundatum* (Russ. exp.) Warnst., *Sph. obesum* (Wils. Limpr.) Warnst., *Sph. contortum* (Schulz) Limpr., *Sph. Russowii* Warnst.; als neue Form überhaupt wird *Sph. subsecundum* var. *decipiens* Warnst. von oberhalb Domaso am Comer See leg. Artaria beschrieben.

c. Lebermoose.

Verf. verbreitet sich ausführlich über das Verhältniss von *Pallavicinia Flotowiana* (Nees) Lindb., *P. hibernica* (Hook. Lindb.) und *P. Blyttii* (Moercke) Lindb. Erstere Art wurde am 29. Juli 1892 von R. Ruthe und dem Verf. bei Heringsdorf am sandigen Ufer des Schlonsees entdeckt und auch von Dr. F. Müller in Varel am 15. Juli 1897 an öfter überschwemmten sandigen Orten in der Nähe der Meeresküste aufgefunden. Aus der norddeutschen Tiefebene war diese Art bis dahin nicht bekannt.

Warnstorf (Neuruppin).

Hansteen, Barthold, Ueber Eiweisssynthese in grünen Phanerogamen. (Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik. Bd. XXXIII. 1899. p. 417—486. Mit 2 Textfig.)

Verf. hat bereits im Jahre 1896 in den Berichten der Deutschen botanischen Gesellschaft die wichtigsten Ergebnisse seiner Studien über Eiweissbildung in einer vorläufigen Mittheilung veröffentlicht. Bei dem lebhaften Interesse, das eine so bedeutende Frage beansprucht, ist es mit Freude zu begrüssen, dass nun auch eine ausführliche Darstellung der Untersuchungen des Verf. vorliegt.

In dem einleitenden ersten Abschnitt der Abhandlung wird die einschlägige Litteratur ausführlich besprochen. Hauptsächlich sind es Arbeiten von E. Schulze, Borodin, O. Müller, Pfeffer, Th. Hartig, Kinoshita u. A., welche für diese Frage in Betracht kommen.

Der zweite Abschnitt enthält Mittheilungen über die angewandten Untersuchungsmethoden. Um einen möglichst normalen Stoffwechsel in den benutzten Objecten während der Versuchszeit zu erzielen, wurden vom Verf. theils solche Pflanzen verwandt, deren Wurzeln daran gewöhnt sind, organische Stoffe in relativ starker Lösung aus einem flüssigen Aussenmedium aufzunehmen — in dieser Beziehung erwies sich *Lemna minor* als ein sehr günstiges Object —, theils Landpflanzen, wie Keimlinge von *Vicia Faba* und *Ricinus communis*, bei denen jedoch die Aufnahme der organischen Nahrung nicht durch die Wurzel geschah, sondern vermittels eines vom Verf. construirten sinnreichen Apparates, der an dem Keimstengel befestigt wurde, während die Wurzeln nur mit gelösten anorganischen Stoffen in Berührung kamen. Es liess sich so eine directe Zufuhr von Aussen von den bei der Eiweissbildung thätigen Amidstoffen und Kohlenhydraten realisiren, so dass man in dem vorher ausgehungerten Object mit bekannten Factoren arbeiten konnte. Entweder wurde, wie in den Kinoshita'schen Versuchen, nur das Kohlehydrat zugeleitet, während das Objekt selbst das Amid bildete, oder beide an der Eiweisssynthese theilnehmenden Faktoren, sowohl Amid (oder ein anderer N-haltiger Körper) als auch Kohlenhydrat, wurden zugeführt. Dies geschah entweder gleichzeitig oder in fractionirter Weise, indem jedesmal nur ein Factor zugeleitet wurde. Verf. untersuchte so, wie Trauben- und Rohrzucker sich Asparagin, Glutamin, Glykokoll, Harnstoff, Leucin, Alanin und Kreatin, ferner Kalium- und Natriumnitrat, sowie auch chlor- und schwefelsaurem Ammonium gegenüber verhält. In einzelnen Versuchen wurde auch das Verhalten der Glykose zu Asparagin, Harnstoff und den genannten anorganischen N-Verbindungen geprüft. Sämmtliche Stoffe kamen nur in möglichst chemisch reinem Zustande zur Anwendung. Auf die Einzelheiten der Versuchsanstellung kann hier nicht näher eingegangen werden. Der für die Injectionsversuche an Keimpflanzen verwandte Apparat wird vom Verf. an der Hand erläuternder Figuren genauer beschrieben.

Im dritten Abschnitt wird nach allgemeinen Bemerkungen über die zu beobachtenden Erscheinungen in sehr übersichtlichen

Zusammenstellungen über die einzelnen mit *Lemna minor* ausgeführten Versuche berichtet.

Der vierte Abschnitt behandelt in ähnlicher Weise die mit Keimlingen von *Vicia Faba* und *Ricinus communis* vorgenommenen Injectionsversuche.

Im fünften Abschnitt werden dann von Verf. die auf Grund des sehr umfangreichen Materials gewonnenen Hauptresultate in folgender Weise zusammengefasst:

1. Das Licht spielt — jedenfalls im Allgemeinen — keine directe Rolle bei der Eiweisssynthese im grünen, phanerogamen Pflanzenkörper. In diesem wird ohne Lichtwirkung und unabhängig von der Jahreszeit, wenn nur geeignete Vegetationsbedingungen sonst vorhanden sind, Eiweissbildung realisirt, wenn in der lebensthätigen, eventuell regenerationsfähigen Zelle

a) Glutamin, Asparagin, Harnstoff oder Ammoniumchlorid oder -sulphat mit disponiblem Traubenzucker oder — jedenfalls was die vier letztgenannten Stickstoffverbindungen anbelangt — mit dem bei der Stärkelösung sich bildenden direct reducirenden Zucker zusammenstösst;

b) Harnstoff oder Glykokoll sich neben disponiblem Rohrzucker oder wahrscheinlich nicht direct reducirendem Zucker überhaupt befindet.

2. Die chemische Natur des augenblicklich zur Verfügung stehenden Kohlenhydrats ist bei der Eiweisssynthese nicht gleichgültig; von dieser hängt es in erster Linie ab, ob Eiweissbildung zur Ausführung komme oder nicht.

3. Die verschiedenen Amide resp. Amidosäuren oder Stickstoffverbindungen überhaupt sind als Material für die Eiweissbildung nicht physiologisch äquivalent. Am meisten geeignet in dieser Richtung ist Harnstoff, dessen Umwandlung in Eiweiss mit Rohrzucker ebenso energisch erfolgt wie mit Traubenzucker. Dagegen können Leucin, Alanin, Kreatin als solche als geeignetes Material für die Eiweissbildung nicht angesehen werden; denn gleichgültig, ob direct oder nicht direct reducirender Zucker in disponiblen Mengen gleichzeitig in den Zellen angehäuft ist, wird unter sonst für die Eiweissbildung günstigen Umständen aus diesen Stickstoffverbindungen doch ein solcher Process nicht realisirt.

Die Arbeit ist an der Landwirthschaftlichen Hochschule Norwegens entstanden.

Weisse (Zehlendorf bei Berlin).

Hansgirg, Anton, Beiträge zur Biologie und Morphologie des Pollens. (Sitzungsberichte der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. XXIII. 1897. p. 1—76.)

Während unsere Kenntnisse über Auto- und Allogamie der Blüten, sowie über die Beziehungen zwischen den Blüten und ihren Besuchern durch zahlreiche Forscher eifrig gefördert worden sind, wurde die Blütenbiologie in anderen Forschungsrichtungen bis in

die neueste Zeit sehr vernachlässigt. So sind z. B. die Schutzmittel des Pollens gegen vorzeitige Benetzung, die Widerstandsfähigkeit des Pollens gegen äussere Einflüsse, insbesondere gegen Wasser (Regen, Thau etc.), höhere Temperaturen (sehr heisse Trockenperioden), die Keimfähigkeitsdauer des völlig reifen Pollens etc. erst durch die Arbeiten von Kerner, van Tieghem, Ritting-haus, Elfving, Molisch und Lidforss für einzelne Fälle untersucht worden; doch fehlt noch eine eingehendere monographische Bearbeitung dieses Gebietes. Auch die vorliegende Abhandlung des Verf. soll nur als Vorarbeit für diesbezügliche spätere und umfassendere Untersuchungen angesehen werden. Sie enthält die Ergebnisse von Studien über die Widerstandsfähigkeit des Pollens gegen Benetzung mit sauerstoffhaltigem Wasser, die sich auf eine sehr beträchtliche Anzahl von Pflanzen erstrecken. Verf. giebt zunächst die allgemeinen Resultate seiner Untersuchungen an und theilt dann seine speciellen Befunde in einer systematisch geordneten Uebersicht mit.

Die auf eingehenden Studien Kerner's basirende Ansicht über die Schutzbedürftigkeit des Pollens der meisten Anthophyten ist von Lidforss als nicht genügend begründet und der Natur widersprechend bezeichnet worden. Jedoch auch die von Lidforss aufgestellten Theoreme, insbesondere der von ihm entdeckte Parallelismus zwischen Widerstandsfähigkeit und Nichtgeschütztsein des Pollens, sind noch durch ausgedehntere Studien zu corrigiren.

Die Methode, die Verf. bei seinen Studien anwandte, bestand darin, dass er den zu prüfenden Pollen in einem Wassertropfen auf dem Objectträger cultivirte. Um den Zutritt eines grösseren Sauerstoffquantums zu ermöglichen, wurde derselbe niemals mit Deckgläschen bedeckt. Diese Culturen wurden in einem dampfgesättigten, mässig warmen Raume bei vollständigem Lichtabschluss 24 bis 48 Stunden lang aufbewahrt.

Obwohl Verf. seine Versuche nur mit reifem Pollen aus intakten Blüten anstellte, so wiesen doch die Resultate der Experimente manche Differenzen auf, besonders da, wo mit Pollenkörnern verschiedener, theils im Freien, theils in Gewächshäusern cultivirten Varietäten oder Individuen derselben Art experimentirt wurde.

Neben einer grossen Zahl von Pflanzen, deren Pollen bei Berührung mit Wasser rettungslos verloren geht, existiren auch zahlreiche Pflanzen, deren Pollenkörner oft schon nach zwei oder drei Stunden im Wasser lange Keimschläuche treiben, so z. B. zahlreiche *Papilionaceen*, *Ranunculaceen*, *Resedaceen*, *Rosaceen*, *Saxifragaceen*, *Crassulaceen*, *Violaceen*, *Primulaceen*, einige *Papaveraceen*, *Cruciferen*, *Capparidaceen*, *Balsamineen* u. ä., oder deren Pollen erst am zweiten Tage im Wasser spärlich und langsam Schläuche auszutreiben beginnt, so z. B. bei einigen *Rutaceen*, *Cornaceen*, *Gentianaceen*, *Labiaten*, bei *Mesembryanthemum Schoelleri*, *Stypandra glauca* u. A.

Verf. bemerkt, dass auch bei solchen Pflanzen, deren Pollen in Folge von Benetzung nicht momentan platzt, die Körner durch eine rapide Wasseraufnahme mehr oder weniger geschädigt werden, und zwar sowohl bei den geschützten als auch bei den gegen atmosphärische Niederschläge ungeschützten Formen.

Aus den speciellen Untersuchungen des Verf. ergiebt sich, dass eine nicht unbedeutende Anzahl von Land- und Wasserpflanzen existirt, deren wohlausgebildeter Pollen, auch wenn er längere Zeit im Wasser liegt, keine sichtbare Veränderung zeigt und eigentlich eines besonderen Schutzes gegen vorzeitige Befeuchtung nicht bedarf. Andererseits giebt es auch unter den Hydrophyten, deren Pollen leicht mit Wasser in Berührung kommen kann, manche Formen, deren Pollen gegen Wasser sehr empfindlich ist.

Nach den bisherigen Untersuchungen über die Resistenzfähigkeit des Pollens gegen Wasser existiren in zahlreichen Familien alle denkbaren Uebergänge zwischen denjenigen Formen, deren Pollenkörner bei Berührung mit Wasser fast augenblicklich zu Grunde gehen, und solchen, deren Pollen ohne den geringsten Schaden auch einen längeren Aufenthalt im Wasser ertragen kann.

Wie aus den speciellen Untersuchungen des Verf. ferner ersichtlich wird, ist die Form, Farbe, Structur und meist auch die Grösse der Pollenkörner für die Keim- und Resistenzfähigkeit dieser Zellen keineswegs von Bedeutung. Bezüglich der ungleich grossen Pollenkörner der heterostylen Pflanzen (z. B. *Lythrum*, *Oxalis*, *Primula* u. ä.) ist hervorzuheben, dass dieselben auch in Bezug auf die Widerstandsfähigkeit gegen Wasser und die Keimfähigkeit sich ungleich verhalten.

Sehr grosse Pollenkörner, welche von 50 bis über 200 μ im Ausmass besitzen, führt Verf. bei folgenden Familien an: *Liliaceae*, *Amaryllideae*, *Bromeliaceae*, *Cannaceae*, *Iridaceae*, *Convolvulaceae*, *Caprifoliaceae*, *Apocynaceae*, *Plumbagineae*, *Pedalineae*, *Dipsaceae*, *Cucurbitaceae*, *Verbenaceae*, *Acanthaceae*, *Malvaceae*, *Cactaceae*, *Geraniaceae*, *Onagraceae*, *Linaceae*, *Violaceae*, *Nyctaginaceae*, *Passifloraceae*, *Malphigiaceae* u. a.

Pollenzellen mittlerer Grössen (20 bis 50 μ) finden sich in einer langen Reihe von Familien.

Von Pflanzenfamilien, in welchen die Pollenzellen sehr klein sind (2—20 μ) führt Verf. als Beispiele an: *Thymeleaceae*, *Piperaceae*, *Urticaceae*, *Boragineae*, *Primulaceae*, einige *Gesneraceae* und *Scrophulariaceae*, *Loganiaceae*, *Begoniaceae*, *Philadelphaceae*, *Melastomaceae*, *Celastraceae*, *Dilleniaceae* u. a.

Die von Kerner geäusserte Ansicht, dass insbesondere in jenen Blumen, welche nur einen Tag oder nur eine Nacht hindurch offen bleiben, die Pollenzellen auffallend gross sind, besteht nach Verf. nicht zu Recht. Hingegen ist nicht zu bezweifeln, dass durch die Grösse der Pollenzellen, sowie durch die mannigfaltigen Auswüchse und Sculpturen, welche auf der Aussenseite der Exine auftreten, das Haftvermögen der Pollenzellen begünstigt wird.

Am Schluss des speciellen Theiles theilt Verf. noch Listen von Pflanzen mit, deren Pollenkörner in sauerstoffhaltigem Wasser nicht platzen, sondern normale Keimschläuche treiben, sowie von Pflanzen, deren Pollenzellen gegen Benetzung mit Wasser empfindlich sind und in reinem Wasser nicht keimen.

Weisse (Zehlendorf bei Berlin).

———

Czapek, Weitere Beiträge zur Kenntniss der geotropischen Reizbewegungen. (Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik. Bd. XXXII. 1898. Heft 2. 133 pp.)

Die Arbeit bringt interessante Versuche und theoretische Betrachtungen über die geotropischen Reizerscheinungen und über die Reizerscheinungen überhaupt. Bei der Fülle des Mitgetheilten können im Rahmen des Referates nur einige Haupt punkte angegeben werden.

Der Verf. ist überzeugt, dass die Reizerscheinungen mit den Reflexvorgängen des Thierreichs wesentlich identisch sind und weist darauf hin, dass auch an Pflanzen Theile des Reflexionsapparates (Perceptionsorgan, ductorisch thätige Zellen, motorischer Apparat) räumlich getrennt sich haben nachweisen lassen. Die Fähigkeit von Pflanzenorganen, eine bestimmte physikalische Reizgattung wahrzunehmen („Aesthesie", Geo-, Photo-, Chemoaesthesie) entspricht der Sinnesthätigkeit bei Thieren, doch lässt sich der Begriff der specifischen Energie bisher nicht, wie Sachs wollte, auf pflanzliche Reizvorgänge übertragen.

Die beiden ersten Abschnitte der Arbeit behandeln eingehend die Vorgänge bei der Aufnahme und Fortleitung der geotropischen Reize.

Als Maass für die geotropische Erregung des reizempfindlichen Theiles des Reflexionsapparates (Perceptionsorgans) benutzt Czapek je nach Umständen die vom Reizbeginn bis zum Beginne der Reaction verstreichende Zeit (Reactionszeit), die Grösse der geotropischen Krümmung oder auch die Impressionszeit, d. h. die Zeit, während welcher nach Aufhören des Reizes eine verhinderte geotropische Reaction nach Beseitigung der Hemmung noch ausgeführt wird. Ein geotropischer Reiz muss mindestens 15 Minuten wirken, wenn eine Reaction erfolgen soll (Präsentationszeit). Die Erregung des Perceptionsorgans nimmt mit der Reizungsdauer, der Reizkraft (im Versuch, da die Intensität der Schwerkraft sich nicht verändern lässt, mit der der Schwerkraft analogen Fliehkraft) und der Ablenkung des Organs aus der normalen Lage anfangs rasch, bei weiterem Wachsthum der genannten Factoren langsam zu. So sinkt die Reactionszeit bei einem Ansteigen der Fliehkraft von der Reizschwelle 0,001 g an bis 1 g von 6 Stunden auf $1^3/_4$ Stunden, bei weiterer Steigerung (auf 40 g) nur bis auf 45 Minuten. Bei Ablenkung geotropisch sensibler Organe aus ihrer normalen Richtung ist der Reizeffect für orthotrope Organe am grössten bei einer Ablenkung von 135°, für Seitenwurzeln, horizontale Rhizome und unterirdische Ausläufer bei 90° nach oben hin, für plagiotrope Sprosszweige (*Abies*, *Erigeron*, *Atropa*) bei 90° unterhalb der spitzwinkeligen Abzweigung von der Hauptachse. Temperaturunterschiede, chemische Agentien, Wundshok führen Aenderungen der Empfindlichkeit des Perceptionsapparates herbei. Allgemein entspricht bei schwacher und kurzdauernder Reizung einer bestimmten Reizungsdifferenz ein höheres Anschwellen der Erregung, als bei starker und langandauernder

Reizung, so dass das Weber'sche Gesetz wahrscheinlich auch für den Geotropismus gilt. Als Wirkung des geotropischen Reizes im Perceptionsorgan liessen sich an Keimlingswurzeln von *Vicia Faba* und *Lupinus albus* chemische Vorgänge sichtbar machen, welche auf eine Vermehrung aromatischer oxydabler und eine Verminderung Sauerstoff übertragender Substanzen hindeuten. Beispielsweise färben sich geotropisch gereizte Wurzelspitzen mit Guajaktinctur schwächer blau als ungereizte.

Die Zeit, welche der strahlenförmig nach allen Seiten sich ausbreitende geotropische Reiz braucht, um, wohl gleichzeitig durch die Plasmaverbindungen und Diffusionsvorgänge geleitet, aus der Wurzelspitze in die Krümmungszone zu gelangen, beträgt etwa 5 Minuten. Die Reizleitung, welche ausser der Fortpflanzung des Reizes auch alle anderen Vorgänge des „Reflexbogens“ umfassen muss, dürfte mit chemischen Veränderungen im Inhalt der leitenden Zellen in Beziehung stehen. Ihre Geschwindigkeit wächst mit der Höhe der geotropischen Erregung.

Ein dritter Abschnitt der Arbeit beschäftigt sich mit der physikalischen Wirkung der Gravitation auf geotropisch sensible Pflanzenorgane. Hier führt Czapek aus, in welcher Weise man sich die Empfindlichkeit eines geotropischen Organs gegenüber der durch die Schwerkraft oder auch die Fliehkraft ertheilten Massenbeschleunigung vorstellen kann. Im geotropischen Gleichgewichtszustand bestehen gewisse Druckverhältnisse zwischen den Zellen des reizempfindlichen Organs, die in der Schwere ihren Grund haben. Diese Druckverhältnisse ändern sich bei jeder Lageänderung; die Aenderungen werden von dem Organ empfunden und zur Krümmungszone geleitet, um dort die Reaction auszulösen. Für die Wurzelspitze nimmt Czapek einen Zusammenhang zwischen ihrem Aufbau aus locker verbundenen schalenförmigen Gewebeschichten und ihrer geotropischen Empfindlichkeit an. Weiter erläutert er seine Ansicht an verschiedenen orthotropen und plagiotropen Organen, wobei er Gelegenheit nimmt, die Beziehungen zwischen Geotropismus und Phototropismus zu erörtern. Die Keimscheide der Gräser, *Phykomyces, Chlamydomonas*, bei der es sich, wie bei anderen schwimmenden Zellen, um Empfindlichkeit gegen hydrostatischen Druck handelt, *Marchantia*, dorsiventrale Zweige von Coniferen, *Atropa Belladonna* u. A., Laubblätter und Blütentheile werden unter den angegebenen Gesichtspunkten besprochen. Das druckempfindliche Organ der einzelnen Zelle ist wahrscheinlich die Hautschicht des Protoplasma und der „geotropische Sinn“ der Pflanze ist am ehesten einer Art von Drucksinn der Thiere zu vergleichen. Er befähigt die Pflanze, mittelst reflectorisch ausgelöster Bewegungsphänomene sich zur Kraftrichtung einer ertheilten Massenbeschleunigung in bestimmter Weise zu orientiren.

Der fünfte Abschnitt bringt „Ausblicke auf die Formen der geotropischen Reactionsbewegung“, für welche eine neue consequente Terminologie vorgeschlagen wird. Ich führe die betreffenden Worte an, und füge zur Erläuterung deutsche Uebersetzungen hinzu. Czapek unterscheidet Geo- (resp. Photo- etc.)

Taxis (Richtung), -Tropismus (Krümmung), mit den Unterabtheilungen Pros-, Apo-, Dia-, Para-tropismus- und Nastie,- Strophismus (Drehung), -Trophie einseitige Verdickung, Auxesis, Neubildung oder Vergrösserung oder Verkleinerung eines Organs, Dolichosis, Beschleunigung des Längenwachsthums, -Stasis, Hemmung desselben.

Am Schluss des Werkes führt Czapek noch aus, dass auch bei pflanzlichen Reflexvorgängen nach Vollendung der Action der vor der Erregung herrschende Zustand im sensiblen und motorischen Apparate wiederhergestellt wird und dass, wenn man dazu keine Zeit lässt, Ermüdungserscheinungen eintreten. Endlich folgt eine Uebersicht der wesentlichen Ergebnisse.

Büsgen (Eisenach).

Longo, B., Osservazioni sulle *Calycanthaceae*. (Annuario d. Reale Istituto botanico di Roma. IX. 1899. p. 1—16. C. 2 tav.)

In vorliegender Abhandlung bespricht Verf. hauptsächlich die Morphogenie des Pollens und des Embryosackes der Vertreter der genannten Familie, und liefert dabei sowohl Beiträge zur Biologie der Zelle, als auch neue Momente zur Feststellung der Verwandtschaftsverhältnisse dieser Familie.

Das Untersuchungsmaterial wurde mit absolutem Alkohol fixirt, zuweilen auch, behufs Studiums der Zellkerne, mit Chrom-Osmium-Essigsäure nach Flemming, oder mit Pikrinsäure-Sublimat nach Rabl. Die Schnitte wurden am Mikrotom mit Paraffin-Einbettung vorgenommen und zur Tinction sowohl das Hämatoxylin (nach Delafield, oder nach Heidenhain) als auch die Mischung von Zimmermann und jene von Flemming benutzt; Verf. macht jedoch bei Zwei- und Dreifärbungen aufmerksam, dass man der Erythro- und Cyanophilie halber Vorsicht üben muss in der Deutung der Präparate.

Die Entwickelung der Blüte und ihrer Theile geht allmälich, von Aussen nach Innen, vor sich. Der anfangs flache Blütenboden wird nach und nach concav; zur Zeit, wo die Gewebshöcker der künftigen Staminalgebilde sichtbar werden, bildet sich jener kranzartig aus; längs der Innenwand desselben entstehen sodann die Fruchtblätter, die niemals, weder unter sich noch mit dem Blütenboden, verwachsen. Alle Blütentheile sind, entgegen van Tieghem's Ansicht, ganz frei; der Blütenboden ist — wie bei den Rosen — axiler Natur, was schon Baccarini und Verf. selbst später auf anatomischer Grundlage festgesetzt hatten (vgl. Beihefte. VIII. 320). Zur Erläuterung dieser Verhältnisse dienen die halb-schematischen Figuren 1—5 auf Taf. 1.

Die Entwickelung der Pollenblätter ist im Allgemeinen von der Entwicklungsweise bei anderen Angiospermen nicht verschieden. Dem tapetum schreibt Verf. eine ausschliesslich physiologische Bedeutung zu, dasselbe ist für ihn kein morphologischer Begriff. Es ist das Nährgewebe der Pollenmutterzellen, mögen seine Elemente was immer für einen Ursprung haben. — In seinen Zellen beobachtete Verf. lebhafte Karyokinesis der Kerne, die aber von einer Zell-

vermehrung nicht gleichmässig gefolgt wurde, so dass jedes Element zwei und mehr chromatinreiche Zellkerne, mit einem oder mehr Kernkörperchen, enthält. Die meisten der karyokinetischen Processe sind aber zur Zeit der Ausbildung der Pollentetraden abnorm. Das würde den Satz bekräftigen, dass die Zellkerne mit dem Alter der Zelle ihr karyokinetisches Vermehrungsvermögen einbüssen.

Die Pollenmutterzellen haben zu Beginn ihrer Ausbildung je einen Zellkern und ein einziges Kernkörperchen, sowie ein feines Liningewebe mit kleinen Chromatinkörnchen. Während des Weiterwachsthums erscheint mit der Dickenzunahme der Chromatinkörnchen und der Vergrösserung des Kernkörperchens das Liningerüste sehr empfindlich gegenüber Reactionen, und in einigen Präparaten auch zusammengeknäult in der Nähe des Kernkörperchens. Letzterer Fall, den die Autoren als normal aufgefasst haben, ist aber nur durch die Reagentien künstlich hervorgerufen worden. — Allmählich erfolgt sodann die Fragmentation des Kernkörperchens, die Auflösung der Kernmembran und die Bildung der Kernspindel. Die Differenzirung der hierauf auftretenden Aequatorialplatte ist nicht simultan, sondern succedan von Aussen nach Innen. Die Fragmente der Kernkörperchen erschienen dabei öfters in der Lage, wo später die Membranen auftreten sollten, und mit dem Erscheinen dieser waren jene verschwunden. Wie weit dieselben dabei betheiligt seien, vermag Verf. ebenso wenig zu sagen, als über deren Theilnahme bei der Bildung neuer Kernkörperchen. Bezüglich der letzteren hat Verf. nur negative Resultate aus seinen Präparaten bekommen.

Die Pollenkörner sind zweizellig; sie besitzen eine grosse vegetative, mit grossen Kernen und erheblichen Kernkörperchen versehene Zelle und eine kleine generative Zelle mit kleinen, elliptischen, chromatinreichen Kernkörperchen und öfters auch mit einem kleinen Kernkörperchen. Der Pollen ist gelb und stärkehaltig. Jedes Korn besitzt zwei gegenüberstehende Längsspalten in der Exine, durch welche die Intine als zwei halbmondförmige Aussackungen hervortritt.

Anfangs werden in der Fruchtknotenhöhle zwei collaterale Samenknospen angelegt, aber durch weiteres Wachsthum schieben sie sich in der Längsrichtung über einander und zuletzt wird nur die untere der beiden Samenknospen entwickelt, während die obere mehr oder weniger atrophisch wird. — Der Embryosack geht gewöhnlich aus mehreren Mutterzellen (Primordialzellen) hervor, doch kann auch eine jede dieser je einen Embryosack entwickeln; in der Folge gelangt aber von mehreren stets nur ein Embryosack zur vollen Ausbildung. Diese Verhältnisse wurden, ausser bei den *Rosaceen*, noch vereinzelt bei anderen Pflanzen beobachtet; trotzdem ist Verf. der Ansicht, dass eine Mehrzahl von collateralen Mutterzellen des Embryosackes ein constantes Merkmal für die *Calycanthaceen* und die *Rosaceen* abgebe.

Verf. gelangt zu dem Schlusse, dass die *Calycanthaceen* systematisch als eng verwandt mit den *Rosaceen* aufzufassen seien, wie schon Baillon (1869) im Sinne A. L. de Jussieu's durchgeführt hatte.

Solla (Triest).

Rikli, M., Der Säckingersee und seine Flora. (Berichte der schweizerischen botanischen Gesellschaft. Heft IX. 1899. p. 13—48. Mit 1 Karte.)

Unweit Säckingen liegt bei 382 m der sog. Bergsee, der wohl von jeher einen sehr schwankenden Wasserstand besitzt; meist wird er Ende August oder Anfang September trocken gelegt. Bei einem Besuche am 23. October 1898 beobachtete Verf. dort folgende Florula:

Bidens tripartita L. f. *minima* Wimm., *Gnaphalium uliginosum* L. var. *nudum* Hoffm., nur $1^1/_2$—$6^1/_2$ cm hoch, *Lindernia pyxidaria* All., 1—7 cm hoch, *Limosella aquatica* L., *Peplis Portula* L., *Callitriche vernalis* Kütz. var. *minima* Hoppe, *Gypsophila muralis* L. var. *serotina* Hayne, *Chenopodium polyspermum* L. var. *cymosum* Cheval., *Polygonum mite* Schrank, *Cyperus fuscus* L., *Heleocharis ovata* R. Br. var. *Heuseri* Uechtr.

In Anpassung an die so kurze Vegetationszeit sind alle diese Arten zwerghaft, dagegen mit ausserordentlicher Fertilität begabt. Pflanzengeographisch interessiren besonders die erwähnten Arten von *Lindernia*, *Limosella*, *Peplis*, *Cyperus* und *Heleocharis* durch ihr in Mittel- und Westeuropa so zerstückeltes Areal.

Verf. findet, dass die disjuncten Wohnbezirke und das „stete Zurückgehen" dieser Species bei ihrer enormen Samenproduction sehr auffallend sei, zumal diese Samen erwiesenermaassen sich ungewöhnlich zur Verschleppung und Verbreitung durch Vögel eignen. Die Erklärung will Verf. im Rückgange der geeigneten Localitäten suchen, wofür er weniger die menschliche Cultur, als klimatische Schwankungen verantwortlich macht. Er schliesst: „Die letzt genannten 5 Vertreter der periodisch trocken gelegten Randzone des Säckingersees tragen durchaus den Stempel einer Relictenflora aus der Steppenzeit. Wir werden wohl nicht fehlgehen, wenn wir in ihnen die letzten Ueberreste der Flora periodischer Steppenseen Mitteleuropas erblicken."

Auch wer die schweren Bedenken gegen diesen Erklärungs-Versuch kennt, wird an der sorgfältigen Studie Interesse nehmen; sie gehört zu den wenigen, die lokalfloristische Beobachtungen von allgemeinen Gesichtspunkten aus verwerthen.

Diels (Berlin).

Will, Watson und **Branch, George T.**, Report on some Kinos. (The Chemist and Druggist. Vol. LIII. 1898. No. 951.)

Die Verfasser stellten sich die Aufgabe, zu ermitteln, ob die Art des Trocknens der Kinosäfte auf die Qualität der Droge einen Einfluss ausübe. Sie liessen Saft aufkochen und dann an der Sonne oder im Schatten oder bei künstlicher Wärme trocknen und ebenso nicht aufgekochten Saft behandeln. Die Präparate fielen recht verschieden aus. Die besten wurden aus den nicht aufgekochten Säften erzielt. Die Verff. glauben ferner, dass die schlechte Beschaffenheit des Zambesi Kinos auf ein unrationelles Zubereitungsverfahren zurückzuführen sei.

Siedler (Berlin).

Neue Litteratur.*)

Geschichte der Botanik:

Fêtes en l'honneur de Pasteur à Lille. (Archives de Parasitologie. Tome II. 1899. No. 2. p. 303—315. Avec 2 fig. dans le texte.)

Bibliographie:

Chamberlain, Charles J., Current botanical literature. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 6. p. 398—400.)

Day, Mary A., The local floras of new England. [Continued.] (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 9. p. 174—178.)

Waite, H. H., Current bacteriological literature. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 6. p. 407—411.)

Nomenclatur, Pflanzennamen, Terminologie etc.:

Fernald, M. L., Some plant-names of the Madawaska Acadians. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 9. p. 166—168.)

Allgemeines, Lehr- und Handbücher, Atlanten:

Coulter, J. M., Plant relations: a first book of botany. 7, 264 pp. il. (Twentieth century text-books.) New York (Appleton) 1899. Doll. 1.10.

Coutinho, Antonio Xavier Pereira, Elementos de botanica (primeira e segunda partes do curso dos lyceus). 18⁰. IX, 298 pp. com 236 gravuras. Paris (Guillard, Aillaud & Co.) 1899. Fr. 5.—

Ganong, W. F., The teaching botanist: a manual of information upon botanical instruction; with outlines and directions for a comprehensive elementary course. 12⁰. 11, 270 pp. New York (The Macmillan Co.) 1899.

Algen:

Gaidukow, N., Kurze historische Uebersicht der algologischen Forschungen in Russland. (Arbeiten der Gesellschaft der Naturforscher in Petersburg. XXIX. 1899. p. 278—292 [russisch], p. 324 [deutsch].)

Wissenschaftliche **Meeresuntersuchungen,** herausgegeben von der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und der biologischen Anstalt auf Helgoland. Neue Folge. Bd. III. Abteilung Helgoland. Heft 1. gr. 4⁰. 125 pp. Mit 46 Figuren und 8 Tafeln. Kiel (Lipsius & Tischer) 1899. M. 20.—

Dasselbe. Neue Folge. Bd. IV. Abteilung Kiel. gr. 4⁰. III, 253 pp. Mit 226 Figuren und 1 Tafel. Kiel (Lipsius & Tischer) 1899. M. 20.—

Mitzkewitsch, L., Ueber die Kern- und Zelltheilung bei Oedogonium. (Protocoll der Sitzungen der Warschauer Naturforscher-Gesellschaft.) 8⁰. 18 pp. Mit 1 Tafel. Warschau 1898. [Russisch.]

Nelson, E. M., On the structure of the nodules in Pleurosigma, Climacosphenia moniligera. (Journal of the Quekett Microscopical Club. VII. 1899. p. 162—166.)

Reinbold, Th., Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific (Prof. Dr. Schauinsland 1896/97). Meeresalgen. (Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen. XVI. 1899. p. 287—302.)

Pilze:

Bartoschewitsch, S., Ueber krystallinische Formen auf Gelatinekulturen verschiedener Mikroben. (Russk. arch. patol., klinitsch. med. i bacteriol. Bd. VII. 1899. Abt. 3, 4.) [Russisch.]

---

*) Der ergebenst Unterzeichnete bittet dringend die Herren Autoren um gefällige Uebersendung von Separat-Abdrücken oder wenigstens um Angabe der Titel ihrer neuen Veröffentlichungen, damit in der „Neuen Litteratur“ möglichste Vollständigkeit erreicht wird. Die Redactionen anderer Zeitschriften werden ersucht, den Inhalt jeder einzelnen Nummer gefälligst mittheilen zu wollen, damit derselbe ebenfalls schnell berücksichtigt werden kann.

Dr. Uhlworm,
Humboldtstrasse Nr. 22.

Behrens, J., Kupferpräparate und Monilia fructigena. (Centralblatt f. Bacteriologie u. Paras. Abt. II. 1899. No. 5. p. 507—510.)

Klöcker, A. und Schiönning, H., Ueber Durchwachsungen und abnorme Conidienbildungen bei Dematium pullulans de Bary und bei anderen Pilzen. (Centralblatt f. Bacteriologie u. Paras. Abt. II. 1899. No. 5. p. 505—507.)

Ludwig, F., Der Moschuspilz, ein regulärer Bestandtheil des Limnoplanktons. (Forschungen der Biologischen Station Plön. No. 7.) gr. 8⁰. 3, 140 pp. Mit 2 Tafeln. Stuttgart 1899.

Omelianski, V., Ueber die Isolirung der Nitrificationsmicroben aus dem Erdboden. (Centralblatt f. Bacteriologie u. Paras. Abt. II. 1899. No. 5. p. 537.)

Pfuhl, E., Untersuchungen über die Entwickelungsfähigkeit der Typhusbacillen auf gekochten Kartoffeln bei gleichzeitigem Vorhandensein von Colibacillen und Bacterien der Gartenerde. (Centralblatt f. Bacteriologie u. Paras. Abt. I. 1899. No. 25. p. 49—51.)

Smith, Clayton O., Notes on the species of Agaricus (Psalliota) of the Champlain Vallay. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 9. p. 161—164.)

Spurgis, W. C., A soil bacillus of the type of de Bary's B. megatherium etc. (Proceedings of the Royal Society. 1899. p. 307—359.)

Stewart, G. N., The changes produced by the growth of bacteria in the molecular concentration and electrical conductivity of culture media. (Journal of Experim. Med. Vol. IV. 1899. No. 2. p. 235—243.)

Tsiklinski, P. Mlle., Sur les Mucédinées thermophiles. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 6. p. 500—505. Planche IV.)

Physiologie, Biologie, Anatomie und Morphologie:

Ames, Oakes, An east method of propagating Drosera filiformis. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 9. p. 172. Plate 8.)

Burtt, Arthur H., Ueber den Habitus der Coniferen. [Inaug.-Dissert. Tübingen.] 8⁰. 86 pp. Mit 14 in den Text gedruckten Figuren und 3 Tafeln. Tübingen (Franz Pietzcker) 1899. M. 4.—

Clark, J. F., Electrolytic dissociation and toxic effect. (The Journal of Physical Chemistr. III. 1899. p. 263—317.)

Clements, Frederic E., Contributions to the histogenesis of the Caryophyllales. I. (Transactions of the American Microscopical Society. Vol. XX. 1899. p. 97—164. Plate VIII—XXV.)

Dienert, Sur la sécrétion des diastases. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXIX. 1899. p. 63—65.)

Fernald, M. L., Pubescent capsules of Oenothera pumila. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 9. p. 173—174.)

Green, J. Reynolds, The soluble ferments and fermentation. 8⁰. 14, 480 pp. New York (The Macmillan Co.) 1899. Doll. 3.—

Huie, H. L., Further study of cytological changes produced in Drosera. (The Quarterl. Journal of Microsc. Sc. 1899. p. 203—222. 2 [1 col. plat.].)

Hutton, F. Wollaston, Darwinism and Lamarckism, old and new: four lectores. 9, 226 pp. New York (G. P. Putnam's Sons) 1899. Doll. 1.—

Leprince, Contribution à l'étude chimique de l'écorce du Rhamnus Purshiana (Cascara sagrada). (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXIX. 1899. p. 60—61.)

Marchlewski, L., Zur Chemie des Chlorophylls. (Journal für practische Chemie. Neue Folge. LX. 1899. p. 91—96.)

Mc Kenney, E. B., Observations on the development of some embryo-sacs. (Public. Univ. Pennsylvania. N. S. V. Botanical Laboratory. VII. 1899. p. 80—87. With 1 pl.)

Pfeffer, W., Ueber die Erzeugung und die physiologische Bedeutung der Amitose. (Sep.-Abdr. aus Berichte der mathematisch-physikalischen Classe der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. 1899.)

Wallin, G., Om egendomliga Innehallskroppar hos Bromeliaceerna. 4⁰. 18 pp. Lund (Univ. Arsskr.) 1899.

Wichmann, A., Ueber die Krystallformen der Albumine Hoppe-Seyler's. (Zeitschrift für physiologische Chemie. XXVII. 1899. p. 575—594.)

Wuicizki, C., Ueber die Befruchtung bei den Coniferen. 8⁰. 57 pp. Mit 1 Tafel. Warschau 1899. [Russisch.]

Yvon, P., Sur l'amylase. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 6. p. 523—528.)

Systematik und Pflanzengeographie:

Bode, A., Dendrobium Falkoneri Hook. (Gartenflora. Jahrg. XLVIII. 1899. Heft 19. p. 519—520. Mit 1 Abbildung.)

Carbonel, Note sur le Collomia coccinea Lehm. (Extr. du Bulletin de l'Association française de botanique. 1899.) 8⁰. 2 pp. Le Mans (imp. de l'Institut de bibliographie) 1899.

Clark, Hubert Lyman, Additions to the flora of Amherst, Massachusetts. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 9. p. 164—165.)

Cogniaux, A. et **Goossens, A.,** Dictionnaire iconographique des Orchidées. No. 27, 28. Genre Cypripedium. Bruxelles (Impr. X. Havermans) 1899.

Deysson, J. et **Cassat, A.,** Les Anémones girondines de la section Pulsatilla D. C. (Extr. du Bulletin de l'Académie de géographie botanique. 1899.) 8⁰. 6 pp. avec fig. Le Mans (imp. de l'Institut de bibliographie) 1899.

Gerber, C., Le genre Tetrapoma, sa signification. (Comptes rendus hebdomadaires de la Société de biologie. Sér. II. 1899. I. p. 665—667.)

Hosmer, Alfred W., A violet-flowered form of the fringed Polygala. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 9. p. 173.)

Jewell, Herbert W., Vaccinium uliginosa at a low altitude. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 9. p. 172—173.)

Knobel, E., The grasses, sedges, and rushes of the northern United States: an easy method of identification. 78 pp. il. Boston (Bradlee Whidden) 1899. Doll. 1.—

Lidforss, Bengt, Batologiska iakttagelser. (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Stockholm 1899. No. 1. p. 21—36.)

Magnin, Ant., Note sur l'Acer Martini, le Typha Martini et le botaniste Cl. Martin. (Université de Besançon. Institut Botanique. 1899. No. 1. p. 1—12. Avec 15 fig. dans le texte.)

Macfarlane, J. M., Observations on some hybrids between Drosera filiformis and D. intermedia. (Public. Univ. Pennsylvania. N. S. V. Botanical Laboratory. VII. 1899. p. 87—100. With 1 pl.)

Magnin, Ant., Note sur des localités nouvelles pour Utricularia intermedia (Lingot), Senecio adonidifolius (Blind), Juncus tenuis (Lingot). (Université de Besançon. Institut Botanique. 1899. No. 1. p. 13—18.)

Magnin, Ant., Archives de la flora jurassienne. (Université de Besançon. Institut Botanique. 1899. No. 1. p. 19—20.)

On the plants introduced by Minot Pratt at Concord, Massachusetts. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 9. p. 168—172.)

Schröter, L. and **Schröter, C.,** Coloured vade-mecum to the alpine flora. Text in english, french and german. Cr. 8⁰. London (Nutt) 1899. 7 sh.

Schwarzmaier, Die Flora des Nagolder Schlossbergs. Vortrag. gr. 8⁰. 16 pp. Nagold (G. W. Zaiser) 1899. M. —.30.

Ule, Ernst, Ein interessanter Aristolochia-Bastard. (Die Natur. Jahrg. XLVIII. 1899. No. 40. p. 471—472. Mit 6 Figuren.)

Teratologie und Pflanzenkrankheiten:

Beaumont, J., La reconstitution du vignoble bourbonnais. 16⁰. 107 pp. Moulins (Crépin-Leblond) 1899. Fr. —.40.

Binz, Spritzet Eure Obstbäume. (Mittheilungen der k. k. Gartenbau-Gesellschaft in Steiermark. 1899. No. 7/8. p. 136—138.)

Buchenau, Franz, Spornbildung bei Alectorolophus major. (Sep.-Abdr. aus Festschrift der 45. Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner in Bremen.) 8⁰. 6 pp. Mit 2 Textfiguren. Bremen (Gustav Winter) 1899.

Cazeaux-Cazalet, G. et **Capus, J.,** Le Black Rot dans le canton de Cadillac en 1898. (Extr. de la Revue de viticulture. 1899.) 8⁰. 23 pp. Paris 1899.

Eriksson, M. J., Nouvelles études sur la Rouille brune des Céréales. (Annales des sciences naturelles. Botanique. Sér. VIII. 1899. No. 9. p. 241—255.)

Jokisch, C., Gummifluss der Steinobstbäume. (Mittheilungen der k. k. Gartenbau-Gesellschaft in Steiermark. 1899. No. 7/8. p. 138—139.)

Massalongo, C., Di due mostruosità osservate nel fiore della Pharbitis hispida Chois. (Atti Ist. Ven. Sc. 1899. 8⁰. 3 pp. Con 3 fig.)

Richter von Binnenthal, Friedrich, Die Feinde der Rosen aus dem Thier- und Pflanzenreich. [5. Fortsetzung und Schluss.] (Mittheilungen der k. k. Gartenbau-Gesellschaft in Steiermark. 1899. No. 7/8. p. 127—135.)

Voglino, P., La Peronospora delle barbarietole (Peronospora Schenchtii Fuckel) nelle regione italiane. (Estr. d. Annali R. Accad. d'Agric. Torino. XLII. 1899. 11 pp. con tav.)

Willis, John C., Tea Blights. (Royal Botanic Gardens, Ceylon. Circular. Series I. 1899. No. 16. p. 189—196.)

Zimmermann, A., Sammelreferat über die thierischen und pflanzlichen Parasiten der tropischen Culturpflanzen. (Centralblatt f. Bacteriologie u. Paras. Abt. II. 1899. No. 5. p. 550.)

Medicinisch-pharmaceutische Botanik:

A.

Lenz, W., Zur anatomischen Unterscheidung der Früchte von Illicium religiosum Siebold und Illicium verum Hooker fil. (Archiv der Pharmacie. CCXXXVII. 1899. p. 241—245.)

Moerk, F. X., The assay of Belladonna leaves. (The American Journal of Pharmacy. LXXI. 1899. p. 320—326.)

Peiter, Wenzel, Pyrethrum. (Die Natur. Jahrg. XLVIII. 1899. No. 40. p. 476—477.)

Waldheim, M. v., Pharmaceutisches Lexikon. Lief. 10. gr. 8⁰. p. 433—480. Wien (A. Hartleben) 1899. M. —.50.

B.

Basch, K. und Weleminsky, F., Ueber die Ausscheidung von Mikroorganismen durch die thätige Milchdrüse. (Archiv für Hygiene. Bd. XXXV. 1899. Heft 3/4. p. 205—226.)

Béco, L., Recherches sur la flore bactérienne du poumon de l'homme et des animaux. (Archiv de méd. expérim. et d'anat. pathol. 1899. No. 3. p. 317—362.)

Binot, J., Etude expérimentale sur le tétanos. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 17. p. 409—410.)

Birnbaum, Die Tuberkulose. Ihre Ursachen, Erkennung, Verhütung und Behandlung. Gemeinverständlich dargestellt nach den neuesten Forschungen und Ergebnissen des Tuberkulosekongresses (24.—27. Mai 1899). gr. 8⁰. IV, 68 pp. Minden (W. Köhler) 1899. M. 1.—

Bliss, C. L. and Novy, F. G., Action of formaldehyde on enzymes and on certain proteids. (Journal of Experim. Med. Vol. IV 1899. No. 1. p. 47—80.)

Cantacuzène, J., Recherches sur la spirillose des oies. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 7. p. 529—557.)

De Fine Licht, Chr., Kliniske Undersögelser af Blodets Bakterienindhold. (Särtryk fra Nordiskt Medicinskt Arkiv. Årg. 1899. No. 17.) 8⁰. 8 pp.

Dominici, Septicémies expérimentales: réactions de la rate et de la moelle osseuse. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 26. p. 682—684.)

Galli-Valerio, Bruno, Nouvelles observations sur une variété d'Oidium albicans Ch. Robin, isolée des selles d'un enfant atteint de gastroentérite chronique. (Archives de Parasitologie. Tome II. 1899. No. 2. p. 270—276. Avec 6 fig. dans le texte.)

Hitschmann, Fritz und Lindenthal, Otto Th., Ueber die Gangrène foudroyante. (Sep.-Abdr. aus Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Bd. CVIII. Abth. III. 1899.) 8⁰. 173 pp. Mit 3 Tafeln. Wien (Carl Gerold's Sohn in Comm.) 1899.

Kälble, J., Untersuchungen über den Keimgehalt normaler Bronchiallymphdrüsen. (Münchener medicinische Wochenschrift. 1899. No. 19. p. 622—625.)

Klecki, Ch. de, Contribution à la pathogénie de l'appendicite. [Etude de la virulence du colibacille dans l'appendicite expérimentale.] (Annales de l'Institut Pasteur. 1899. No. 6. p. 480—499.)

Lacerda, J. B. de et Ramos, A., Le bacille ictéroïde et sa toxine (expériences de controle). (Archiv de méd. expérim. et d'anat. pathol. 1899. No. 3. p. 378—398.)

Leber, Th. und **Addario, C.**, Angeborene Panophthalmitis mit Bacillenbefund bei einer Ziege nebst Bemerkungen über fötale Augenentzündungen und Bildungsanomalien des Auges im allgemeinen. (Archiv für Ophthalmologie. Bd. XLVIII. Abt. 1. 1899. p. 192—228.)

Le Calvé et **Malherbe, H.**, Sur un Trichophyton du cheval à cultures lichénoïdes (Trichophyton minimum). (Archives de Parasitologie. Tome II. 1899. No. 2. p. 218—250. Avec 12 fig. dans le texte.)

Lehmann, K. B. und **Neumann, R. O.**, Atlas und Grundriss der Bakteriologie und Lehrbuch der speziellen bakteriologischen Diagnostik. 2. Aufl. 2 Theile. (**Lehmann's** medicinische Handatlanten. Bd. X.) 8°. XV, 495 pp. mit 1 Tabelle und 69 farbigen Tafel. VIII, 69 pp. Text. München (J. F. Lehmann) 1899. Geb. in Leinwand M. 16.—

Litten, M., Ueber die maligne (nicht septische) Form der Endocarditis rheumatica. (Berliner klinische Wochenschrift. 1899. No. 28/29. p. 600—612, 644—646.)

Maddox, R. L., Experiments in feeding some insects with cultures of Comma or Cholera bacilli. (Transactions of the American Microscopical Society. Vol. XX. 1899. p. 74—80. Plate VII.)

Madsen, Th., La constitution du poison diphtérique. 1. partie. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 7. p. 568—580.)

Mayer, Georg, Zur Kenntnis der säurefesten Bakterien aus der Tuberkulosegruppe. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXVI. 1899. No. 11/12. p. 321—336. Mit 4 Figuren.)

Moxter, Ueber die Wirkungsweise der bakterienauflösenden Substanzen der tierischen Säfte. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXVI. 1899. No. 11/12. p. 344—348.)

Muir, Rob. and **Ritchie, Ja.**, Manual of bacteriology. 2d ed. 8°. 18, 564 pp. il. New York (The Macmillan Co.) 1899. Doll. 3.25.

Noguès, Paul und **Wassermann, Melville**, Ueber einen Fall von Infektion der hinteren Harnröhre und der Prostata, hervorgerufen durch eine besondere Mikroorganismenform. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXVI. 1899. No. 11/12. p. 336—343.)

Poncet, Antonin et **Bérard, Léon**, Traité clinique de l'actinomycose humaine (pseudoactinomycose et botryomycose). (Tiré à part des Archives provinciales de chirurgie. 1899. No. 6. Juin. p. 394—396.) 8°. 4 pp. Le Mans (impr. de l'Institut de bibliographie) 1899.

Ravenel, Mazyck, P., Anthrax. — The influence of tanneries in spreading the disease. (Reprinted from The Philadelphia Medical Journal. 1899. April.) 8°. 8 pp.

Ravenel, Mazyck P., The resistance of bacteria to cold. (Reprinted from The Medical News. 1899. June.) 8°. 5 pp.

Reed, W. and **Carroll, J.**, Bacillus icteroides and bacillus cholerae suis. A preliminary note. (Med. News. 1899. No. 17. p. 513—514.)

Singer, G., Bemerkungen zu dem Artikel Wassermann's und Malkoff's: „Ueber den infektiösen Charakter und den Zusammenhang von akutem Gelenkrheumatismus und Cholera". (Berliner klinische Wochenschrift. 1899. No. 33. p. 735—736.) — Bemerkungen dazu von **A. Wassermann.** (l. c. p. 736.)

Wolstenholme, J. B., Notes on micro-organisms and their products. (Veterin. Journal. 1899. June. p. 445—453.)

Ward, H. M., Onygena equina (Willd.), a horn-destroying fungus. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Bd. V. 1899. No. 14. p. 510—511.)

Technische, Forst-, ökonomische und gärtnerische Botanik:

Albert, R., Erfahrungen bei der Herstellung von Hefepresssaft aus untergähriger Bierhefe der Versuchs- und Lehrbrauerei in Berlin. (Wochenschrift für Brauerei. Jahrg. XVI. 1899. No. 38. p. 485—488.)

Bau, Arminius, Ueber krystallisirte Melibiose. (Zeitschrift für Spiritusindustrie. Jahrg. XXII. 1899. No. 36. p. 327. — [Fortsetzung.] No. 37. p. 336.)

Benoit, Paul, Les engrais. 1. Engrais organiques; 2. Engrais minéraux; 3. Engrais pour le potager. 18°. 38 pp. Charleville (Jolly) 1899. Fr. —.30.

Berget, Adrien, La pratique des vins (Chimie oenologique; vinification rationnelle; travail des vins et de leurs dérivés). (Bibliothèque utile. 122.) Petit in 16°. 190 pp. avec fig. Paris (F. Alcan) 1899.

Cordier, J. A., Levure principale de Champagne. Etude sur la production du bouquet. (Revue de viticulture. 1899. No. 289. p. 15—19.)

Danhelovsky, A., Handbuch über die Erzeugung und Berechnung des deutschen Fassholzes für Forstwirthe, Holzhändler und Fassbinder. 4. mit der Tafel für Duodecimalmass vermehrte metr. Aufl. 8°. VIII, 228 pp. Mit nach der Natur aufgenommenen Bildern und Zeichnungen. Essegg (Victor Fritsche) 1899. M. 6.—

Davillé, Ernest, Notions pratiques de cultures coloniales. La culture du cocotier. 18°. 108 pp. Paris (André) 1899.

Dehérain, P. P., Préparation et épandage du fumier de ferme. Publications du Syndicat central des agriculteurs de France.) 3. édition. 16°. 32 pp. Paris (imp. Mouillot) 1899.

Grasset, Eugène, La plante et ses applications ornementales. (Cette série sera publiée en 12 livraisons, à 10 francs chacune. Deuxième série. Livraison 1. Folio. Bruxelles (Ed. Lyon) 1899. L'ouvrage complet Fr. 120.—

Hanausek, T. F., Studien über neue Kaffee-Arten. I. Bourbon-Kaffee (Café Marron). (Zeitschrift für Nahrungs- und Genussmittel. II. 1899. p. 545—550.)

Heinrich, R., Dünger und Düngen. Anleitung zur praktischen Verwendung von Stall- und Kunstdünger. Gekrönte Preisschrift. 4. Aufl. gr. 8°. VI, 104 pp. Berlin (Paul Parey) 1899. M. 1.50.

Henry, W. A., Feeds and feeding: a handbook for the student and stockman. 8°. 657 pp. Milwaukee, Wis. (C. N. Caspar Co.) 1899. Doll. 2.—

Holdefleiss, F., Weitere Untersuchungen über den Einfluss der Gärung auf den Wert des Heues. (Mitteilungen des landwirtschaftlichen Instituts der königl. Universität Breslau. 1899. Heft 1. p. 59—74.)

James, C. C., Practical agriculture. American ed.; by **J. Craig.** 7, 203 pp. il. New York (Appleton) 1899. Doll. —.80.

Kains, Maurice G., Ginseng, its cultivation, harvesting, and market value; with a short account of its history and botany. 6, 53 pp. il. New York (Orange Judd Co.) 1899. Doll. —.25.

Macmillan, H. F., Fruits suitable for the low-country and for moderate elevations. (Royal Botanic Gardens, Ceylon. Circular. Series I. 1899. No. 15. p. 169—188.)

Remy, Th., Ueber die Beurtheilung und den Anbau von Brauweizen. (Blätter für Gersten-, Hopfen- und Kartoffelbau. Jahrg. I. 1899. No. 9. p. 305—316. — Wochenschrift für Brauerei. Jahrg. XVI. 1899. No. 39. p. 499—502.)

Root, J. W., British West Indies and the sugar industry. Cr. 8°. London (Author) 1899. 3 sh. 6 d.

Sala Casto, Luis, Tratado completo de vinificación y reposteria; elaboración de todas clases de licores y vinagre artificial. 8°. 216 pp. Barcelona (Impr. de la Casa Editorial Maucci) 1899. 2 y 2.25.

Stutzer, A. und **Hartleb, R.,** Die Zersetzung von Cement unter dem Einfluss von Bakterien. (Mitteilungen des landwirtschaftlichen Instituts der königl. Universität Breslau. 1899. Heft 1. p. 106—107.)

Theuriet, André, Fleurs de cyclames. Illustrations de **Ch. Coppier.** Petit in 4°. 47 pp. et eaux-fortes en coul. tirées par **Wittmann.** Paris (Girard) 1899.

Vitale, F., La viticoltura: conferenza. 8°. 34 pp. Messina (A. Trimarchi) 1899. —.50.

Watson, W., Cactus culture for amateurs: Descriptions of various Cactuses grown in this country, Prac. instructions for successful cultivation. Illus. new ed. Cr. 8°. $7^1/_2 \times 5$. 270 pp. London (L. U. Gill) 1899. 5 sh.

Willis, John C., Caoutchouc or Indiarubber: Its origin, collection, and preparation for the market, etc. (Royal Botanic Gardens, Ceylon. Circular. Series I. 1899. No. 12—14. p. 105—168. With 4 fig.)

Personalnachrichten.

Ernannt: Dr. C. **Correns** zum ausserordentlichen Professor der Botanik in Tübingen. — Dr. **Bohumil Němec** zum Privatdocenten für Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der böhmischen Universität in Prag. — Prof. Dr. **August Napoleon Berlese**, bisher Professor der Botanik an der Universität Camerino, zum Professor der Naturwissenschaften an dem Königl. Lyceum. — Unser Mitarbeiter Dr. **Joh. Bapt. De Toni** zum Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens der Universität Camerino. Die Adresse desselben bleibt Padua.

Anzeigen.

Inhalt.

Ausgegeben: 18. October 1899.

Druck und Verlag von Gebr. Gotthelft, Kgl. Hofbuchdruckerei in Cassel.

Band LXXX. No. 6. XX. Jahrgang.

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und Dr. F. G. Kohl

in Cassel in Marburg

Nr. 45.	Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1899.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Ueber eine besondere Kategorie von Krystallbehältern.

Von

W. Rothert und **W. Zalenski.**

(Mitgetheilt von W. Rothert.)

Mit 1 Doppeltafel.**)

(Fortsetzung.)

Cordyline indivisa, Blatt. Krystallzellen sämmtlich mit einem Bündel von ca. 10—40 Krystallen; es lassen sich unterscheiden: *a*) gestreckte Zellen mit kurzen leeren Enden, mit langen, schlanken Krystallen (Fig. 20 *A*), und *b*) kürzere Zellen von parenchymatischer Form, ohne leere Enden, mit kleineren Krystallen (Fig. 20 *B* gehört noch nicht zu den kürzesten); beide Formen gehen allmählich ineinander über. Sie sind sämmtlich longitudinal orientirt und finden sich meist in den inneren Schichten des Mesophylls, selten im peripherischen Mesophyll und am Sclerenchym; an den letzteren beiden Orten sind sie durchschnittlich kleiner als am ersteren Ort.

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

**) Die Tafeln liegen einer der nächsten Nummern bei.

Zellen mehr oder weniger comprimirt, aber relativ geräumig, mit freiem Raum zwischen dem Krystallbündel und der Membran. Geringe fettartige Inhaltsreste vorhanden. Alle Zellen reichlich luftführend. — Krystalle allmählich zugeschärft, im Querschnitt quadratisch, gefeldert; ihre Hüllen zart. — Suberinlamelle dick, auffallend. Aussenlamelle nicht färbbar, zart. — Rhaphidenzellen vorhanden, unverkorkt.

Ein aus St. Petersburg erhaltenes trockenes Blattstück, als *Cordyline indivisa* (vera) bezeichnet und im Habitus und Bau etwas abweichend, verhielt sich indess in Bezug auf die Krystallzellen im Wesentlichen ebenso.

Zalenski giebt auch noch subepidermale Krystallzellen mit nur 1—3 Krystallen an, die bei dem von mir untersuchten Material durchaus fehlten.

Cordyline indivisa, Stamm (Alkoholmaterial). Krystallzellen am häufigsten in der Rinde, vereinzelt an den primären Strängen (direct an die Tüpfelgefässe grenzend) und manchmal auch im primären Grundgewebe des Centralcylinders; ferner im secundären Grundgewebe und an den secundären Strängen, bald nur vereinzelt, bald häufiger. Im primären Gewebe sind sie sämmtlich longitudinal, im secundären Gewebe longitudinal bis radial orientirt. Die an den Strängen befindlichen Krystallzellen sind tangential zu diesen gedehnt, was sich dadurch erklärt, dass ihre Wachsthumsfähigkeit früher erlischt, als das Dickenwachsthum der Stränge.

Alle Krystallzellen enthalten ein Bündel von sehr zahlreichen Krystallen (wohl nicht unter 100 und bis über 200) von der Grösse und Form wie in den kleineren Krystallzellen des Blattes (Fig. 21 *A*, 22). — Die Zellen sind nur wenig länger als breit, fast stets quer abgestutzt ohne leere Enden, von dem Krystallbündel grösstentheils ausgefüllt.

Die Membran ist im Vergleich zu dem dickwandigen Rindenparenchym dünn. Die Suberinlamelle ist ziemlich derb, die Aussenlamelle erkennbar, aber zart und schwach färbbar. Krystallhüllen zart, in durchschnittenen Zellen meist ganz zerrissen.

Auch die Rhaphidenzellen, welche in der Rinde häufig und manchmal vereinzelt auch im Grundgewebe des Centralcylinders vorkommen, sind, im Gegensatz zum Blatt, ebenfalls verkorkt. Sie haben eine sehr derbe Suberinlamelle und eine dicke, leicht sichtbare und stark färbbare Aussenlamelle; manchmal, aber anscheinend nicht immer, ist auch eine zweite Celluloselamelle vorhanden, welche der Suberinlamelle von innen anliegt. Im übrigen sind es typische Rhaphidenzellen, mit einem das Rhaphidenbündel umgebenden Schleimkörper, und sehen ganz anders als die Krystallzellen aus (vergl. Fig. 21 *A* und *B*). Zalenski hat gefunden, dass die Rhaphidenzellen weit später verkorken als die Krystallzellen, nämlich erstere erst 40 mm, letztere schon 15 mm unterhalb des Vegetationspunktes.

In einer Wurzel von *Cordyline indivisa* wurden keine Krystallzellen, sondern nur unverkorkte Rhaphidenzellen gefunden.

Cordyline stricta, Blatt (Tr.). Krystallzellen spärlich, im Mesophyll bis zur Epidermis, Krystalle etwas weniger zahlreich und kleiner als im Blatt von *C. indivisa*; sonst ebenso.

Cordyline Banksii Rgl., Blatt (Tr.). Krystallzellen spärlich; *a*) im Mesophyll, mit wohl nicht unter 30 kleinen Krystallen, *b*) am Sclerenchym, hier kleiner, mit nur 7—20 Krystallen. Sonst wie bei *C. indivisa*.

Cordyline terminalis, Blatt (Tr.). Am Sclerenchym zahlreiche Zellen mit einem grösseren Krystall, im Mesophyll, bis an die Epidermis, solche mit mehreren kleineren Krystallen, — alle longitudinal. — Zalenski, welcher dasselbe Object an frischem Material untersuchte, hat die Anwesenheit einer Suberin- und Aussenlamelle, sowie von Hüllen um die Krystalle constatirt. — Rhaphidenzellen vorhanden.

Cordyline rubra, Blatt. Nach Zalenski ebenso wie vorige.

Cordyline Baueri, Blatt (Tr.). Krystallzellen spärlich, alle gleich, mit 1—2 Krystallen. Sonst wie *C. terminalis*.

Cordyline Haageana, Blatt (Tr.). Krystallzellen sehr selten (vielleicht abnormer Weise), soweit gesehen mit nur 1 Krystall, longitudinal. — Raphidenzellen vorhanden, mit winzigen Rhaphiden.

Cordyline spec., Stamm (Alkoholmaterial von unbekannter Herkunft). Krystallzellen *a*) nicht häufig an den primären Leitsträngen (Fig. 19), mit 1—3 grossen Krystallen, *b*) zahlreich in der Rinde, mit sehr wechselnden Combinationen von Krystallen: bald 1 oder wenige grössere (Fig. 18), manchmal daneben ein oder mehrere viel kleinere (Fig. 16), bald ein ganzes Bündel kleinerer, unter denen manchmal einzelne sich durch bedeutendere Grösse auszeichnen; endlich kommen zuweilen auch unregelmässig verwachsene Krystallaggregate vor. — In dem noch schwach entwickelten secundären Gewebe keine Krystallzellen.

Alle Krystallzellen longitudinal orientirt, theils kaum länger als die grösseren Krystalle und von derselben allgemeinen Form, wie die ebenfalls längsgestreckten Rindenparenchymzellen (Fig. 16), theils mehrmals länger als diese, grösstentheils leer, die Krystalle am unteren Ende der Zelle. Meist sind die Zellen im Querschnitt nur schwach comprimirt, daher relativ geräumig (Fig. 18), die Membran nur stellenweise mit den Krystallen in Berührung; in der Längsansicht (Fig. 16) erscheint die Membran ganz glatt.

Suberinlamelle ziemlich dünn; Aussenlamelle deutlich, auch dort erkennbar, wo die Krystallzellen an unverholzte Parenchymzellen grenzen (Fig. 18), giebt schwache, aber deutliche Cellulosereaction.

Die Krystalle bald recht plötzlich (Fig. 16), bald allmälig zugeschärft (Fig. 17), im Querschnitt oft rechteckig. Zwillinge kommen vor. — Hüllen fehlen.

Raphidenzellen vorhanden, unverkorkt.

In einer Wurzel derselben Pflanze fehlten Krystallzellen.

Cordyline rubra, Stamm (nach Zalenski). Krystallzellen wie im Blatt dieser Species, Anordnung wie im Stamm von *Cordyline spec.* Hüllen der Krystalle vorhanden.

Astelia Banksii, Blatt (Tr.). Nur Krystallzellen vorhanden, von zweierlei Art: *a*) an den Sclerenchymbelegen und vereinzelt in dem zweischichtigen parenchymatischen Hypoderm der Blattoberseite Zellen mit 1 bis wenigen dicken, relativ kurzen Krystallen, oft lange Reihen bildend. *b*) im Mesophyll breitere Zellen mit einem Bündel von ca. 10—30 ebenso langen, aber dünnen Krystallen. Krystalle der gewöhnlichen Liliaceenform, von meist quadratischem Querschnitt. Zellen sämmtlich longitudinal orientirt, oft in Reihen, meist gerade so lang wie die Krystalle, mit stumpfen Enden.

Die Membran ist gewölbt, nicht eingedrückt, unverkorkt, giebt in ihrer ganzen Dicke Cellulosereaction; die Zellen scheinen lebend gewesen zu sein. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass das betreffende Blatt erst kürzlich ausgewachsen und der Zeitpunkt der Verkorkung und des Absterbens der Krystallzellen noch nicht eingetreten war.*)

Liliaceae-Asphodeloideae.

***Phormium** tenax.* Das Mesophyll des Blattes ist durch Stränge mit mächtigen Sclerenchymbelegen, die von der unteren Epidermis bis zum mehrschichtigen Hypoderm an der Oberseite reichen, in isolirte Längsstreifen getheilt, die in ihrem centralen Theil aus abgestorbenem und collabirtem Gewebe, in ihren peripherischen Theilen aus Chlorenchym bestehen. In der nach unten flügelartig vorspringenden Mittelrippe sind zwei oberflächliche Schichten von obigem Bau vorhanden und die Mitte wird von markartigem, chlorophyllfreiem längsgestrecktem Parenchym (Centralgewebe) eingenommen.

Krystallzellen befinden sich *a*) im Chlorenchym, nicht bis zur Epidermis, aber zuweilen bis in die peripherischen Schichten des collabirten Gewebes reichend, *b*) im Centralgewebe der Mittelrippe, *c*) an den Sclerenchymbelegen, innerhalb der die Stränge umgebenden verholzten Parenchymscheiden; sie sind überall ziemlich spärlich, die *c* sogar sehr selten, nur in der Mittelrippe häufiger.

Alle Krystallzellen sind untereinander fast gleich, mit 1 mittelgrossen Krystall (sehr selten mit zweien), longitudinal orientirt, oft Reihen bildend, die bei den *b* und *c* oft recht ausgedehnt sind. In jeder Längsreihe sind alle Krystalle gleich orientirt, d. h. sie kehren dem Beobachter entweder sämmtlich ihre Schmal-

*) Die übrigen *Astelia*-Arten, von denen ebenfalls getrocknete Blattstücke untersucht wurden, ergaben Folgendes: *A. pumila*: dünnwandige Rhaphidenzellen; *A. alpina*: sehr vereinzelte Rhaphidenzellen mit verdickter Cellulosemembran; *A. Solandri*: zahlreichere ebensolche Rhaphidenzellen, und ausserdem kleine tetragonale Kalkoxalatkryställchen im Plasma der meisten Mesophyll- und Epidermiszellen; *A. grandis*: nur Kryställchen der letzteren Art in den Zellen des Mesophylls.

seite, oder sämmtlich ihre Breitseite zu (was bei anderen Objecten nur zufällig vorkommt).

Die Krystalle sind durchgängig nicht von quadratischem, sondern von meist ziemlich schmal rechteckigem Querschnitt (Fig. 31).

Die Zellen sind im Querschnitt stark comprimirt und meist sehr eng, so dass die Membran dem Krystall grossentheils dicht anliegt (Fig. 31). In der Längsansicht erscheinen die Wände bei den Zellen *b* und *c*, wo die angrenzenden Zellen resp. Intercellularen ebenfalls längsgestreckt sind, gerade oder gewölbt (Fig. 30); anders bei den Zellen *a*, welche von mehreren Etagen kurzer Zellen und querer Intercellularen begrenzt werden (Fig. 32). Enge Zwischenräume zwischen Krystall und Membran sind manchmal theilweise von veränderten Inhaltsresten ausgefüllt; etwas grössere Zwischenräume, so namentlich die kurzen leeren Enden der Zellen, pflegen Luft zu enthalten.

Die Suberinlamelle ist relativ zart. Auffallend dick ist hingegen die Aussenlamelle (Fig. 31, 32), welche hier deutliche Cellulosereaction giebt; gegen die Cellulosemembran der angrenzenden Zellen ist sie nicht deutlich abgesetzt. Ueber ihre Ausdehnung zu Fäden und Platten vergl Kap. II. Nur die Zellen *c*, welche rings lückenlos von verholztem Gewebe umgeben sind, lassen keine Celluloselamelle erkennen; vermuthlich ist ihre Aussenlamelle dünn und ebenfalls verholzt.

Die Anwesenheit von Hüllen um die Krystalle ist, wo die Zellmembran diesen grossentheils dicht anliegt, schwer zu constatiren; immerhin scheinen sie meist vorhanden zu sein, und zwar sind sie bald zart, bald ebenso derb und verkorkt, wie die Suberinlamelle der Zellmembran. An den freien Enden der Krystalle sind sie oft unvollkommen und manchmal vielleicht gar nicht ausgebildet.

Rhaphidenzellen fehlen durchaus.

Zalenski hat die Blätter zweier Pflanzen untersucht, welche unter den Namen *Phormium tenax* und *Phormium Veitchii* *) cultivirt wurden; seine Befunde weichen aber von den obigen dermassen ab, dass ich glauben muss, dass die betr. Pflanzen falsch bezeichnet waren. Er fand im Mesophyll und am Sclerenchym Zellen mit 1—5 Krystallen, ferner subepidermale Krystallzellen mit stumpfen Enden, endlich eigenartige verkorkte Rhaphidenzellen mit einem schmalen Bündel äusserst dünner Rhaphiden, die so dicht zusammengelagert waren, dass das ganze Bündel auf den ersten Blick wie ein Einzelkrystall aussah.

Liliaceae-Asparagoideae.

***Aspidistra** elatior*, Blattstiel. Krystallzellen *a*) an der Aussenseite des geschlossenen Sclerenchymringes (vgl. Kohl, p. 45 und Taf. II, Fig. 15), selten auch am Sclerenchym der

*) Ein solcher Name existirt, nach verschiedenen Quellen, nicht einmal als gärtnerisches Synonym.

inneren Stränge, *b*) im markartigen inneren Gewebe. Fehlen in der grünen Rinde. Alle Krystallzellen longitudinal gerichtet, einzeln oder nur sehr kurze Reihen bildend, mit 1—4 mittelgrossen bis ziemlich kleinen Krystallen; diese im Querschnitt quadratisch, gefeldert. Zellen meist nur wenig länger als die Krystalle, wenig oder gar nicht comprimirt, daher ziemlich geräumig, meist mit reichlichen vacuoligen, fettartigen Inhaltsresten, welche einen Theil des Lumens ausfüllen, im übrigen lufthaltig.

Suberinlamelle derb, Aussenlamelle deutlich, cellulosehaltig. Hüllen der Krystalle vorhanden, theils derb, theils zart.

Rhaphidenzellen vorhanden.

Blattlamina. Krystallzellen *a*) an den Sclerenchymbelegen, *b*) vereinzelt im Mesophyll, nicht bis zur Epidermis reichend. Krystalle zu 1—2, kürzer als im Blattstiel. Zellen ohne Inhaltsreste, die *b* stark comprimirt. Sonst wie im Blattstiel.

Oberirdisch kriechendes, gestauchtes, dickes Rhizom. Krystallzellen zahlreich im Grundgewebe des Centralcylinders, auch an den amphivasalen Leitsträngen, dem verholzten Xylemparenchym anliegend; in der Rinde spärlich, zwischen der grünen Oberseite und der farblosen Unterseite kein Unterschied. Die Krystallzellen haben alle möglichen Richtungen; sie sind theils wenig, theils stark comprimirt; Inhaltsreste scheinen vorzukommen. Krystalle zu 1 bis mehreren, theilweise dicker, aber nicht länger als im Blattstiel. Sonst wie in letzterem.

Wurzel. Krystallzellen im Rindenparenchym spärlich, longitudinal orientirt, manchmal Längsreihen bildend, zuweilen mit Raphidenzellen untermischt. Krystalle zu 1 bis mehreren, schlank. Zellen comprimirt, lufthaltig, mit deutlicher Suberinlamelle.

Rohdea *japonica*, Blatt. Ganz wie die Lamina von *Aspidistra*. Krystalle zu 1 bis wenigen, ziemlich klein.

Convallaria *majalis*, Rhizom, gestreckte Internodien (Alkoholmaterial). Krystallzellen nur im Grundgewebe des Centralcylinders, zerstreut, stellweise sehr vereinzelt. Sie sind meist ganz isolirt, wie die Parenchymzellen längsgestreckt, ebenso lang oder kürzer als diese und nur um so viel schmäler, als durch die seitliche Eindrückung der Längswände bedingt wird. In der Längsansicht erscheinen die Längswände gerade, die meist queren Endwände concav eingedrückt. Die Krystalle in Bündeln zu 10 und darüber, von variabler Grösse meist mittelgross, mitunter einige viel kleinere oder einzelne grössere beigemischt; selten nur wenige grössere Krystalle. Sie nehmen in kürzeren Zellen fast die ganze Länge, in gestreckteren Zellen nur etwa die untere Hälfte derselben ein; im Querschnitt füllt das Bündel die Zelle nur zu etwa $^1/_2$—$^2/_3$ aus. Die Krystalle sind von meist quadratischem Querschnitt, meist ziemlich kurz zugeschärft, manchmal mit scharfen Winkeln. Hüllen vorhanden, zart.

Suberinlamelle ziemlich zart. Aussenlamelle erkennbar, schwach färbbar.

Zalenski hat Krystallzellen in der Rinde des Rhizoms und auch der Wurzel beobachtet, während in meinem Material an

beiden Orten nur Raphidenzellen vorkommen. In der Wurzelrinde sind nach Zalenski die Krystallzellen ziemlich zahlreich, mit einem Bündel von 5—10 Krystallen, unter denen auch Schwalbenschwanzzwillinge vorkommen, mit Suberinlamelle und celluloschaltiger Aussenlamelle, mit Hüllen um die Krystalle. Nach seiner Abbildung (Fig. 35) sind die Zellen kurz-parenchymatisch, nur schwach comprimirt und ungewöhnlich geräumig.

Im Inflorescenzschaft fand ich nur Raphidenzellen.

Blatt. Krystallzellen neben Raphidenzellen in mässiger Zahl im Mesophyll, fehlen in den peripherischen Schichten desselben und am Sclerenchym. Sie sind meist tangential-quergestreckt, wie die Zellen des Schwammparenchyms, mit denen sie auch in den Dimensionen übereinstimmen; seltener sind sie longitudinal oder schräg orientirt. Meist liegen sie isolirt, manchmal, mit Rhaphidenzellen untermischt, in kurzen Längsreihen.

In den untersuchten, erst kürzlich entfalteten Blättern waren die Krystallzellen durchgängig noch unverkorkt, lebend und dementsprechend nicht comprimirt; es ist möglich, dass dies hier auch fernerhin so bleibt. (Vgl. die nachträgliche Anmerkung in Kap. II.)

Die Krystalle liegen meist in Bündeln zu 5—12, ausnahmsweise nur zu 1—3; ihre Grösse variirt ziemlich stark. Sie sind oft ungewöhnlich kurz und mit scharfen Winkeln zugeschärft (ein extremer Fall in Fig. 33 abgebildet), doch kommt auch eine mehr allmälige Zuschärfung ohne scharfe Winkel vor (wie in Fig. 34, und auch noch spitzer als hier).

In den Mesophyllzellen finden sich kleine tetragonale Kryställchen.

***Reineckia** carnea**), Blatt. Krystallzellen an den Sclerenchymbelegen der Leitstränge, longitudinal, in kurzen Reihen, mit 1—4 Krystallen; im Mesophyll äusserst selten, mit einem Krystallbündel. Krystalle mittelgross bis ziemlich klein, recht schlank, spitz zugeschärft, im Querschnitt quadratisch oder rechteckig, gefeldert. Zellen meist nicht länger als die Krystalle, stumpf abgestutzt, manchmal kaum comprimirt (wie das bei den die Stränge begleitenden Krystallzellen überhaupt häufig ist). Geringe Inhaltsreste kommen vor, Luftgehalt reichlich. Suberinlamelle ziemlich zart, aber doch ohne Weiteres deutlich, Aussenlamelle erkennbar. Hüllen vorhanden, theils zart, theils derb. — Rhaphidenzellen vorhanden.

Stamm (oberirdisch kriechend, mit schwach gestreckten Internodien). Krystallzellen an den Sclerenchymbelegen, im Markparenchym und (spärlich) im Rindenparenchym. Krystalle meist in Bündeln zu 6—15, selten nur 2—5. Zellen zuweilen verlängert, alsdann können die Krystalle im Bündel stark verschoben sein. Sonst wie im Blatt.

---

*) Die Pflanze ist im hiesigen Gewächshaus als *Drackea carnea* bezeichnet, jedenfalls versehentlich, da es unter den Liliifloren kein Genus dieses Namens giebt, auch nicht als Synonym; sie erinnert aber ganz an die mir bekannte *Reineckia carnea*, und die vegetativen Theile stimmen mit der Beschreibung dieser überein.

Liliaceae-Ophiopogonoideae.

***Ophiopogon** Jaburan*, Blatt. Das Blatt ist sehr schmal, planconvex; unter der Epidermis befinden sich 1—2 Schichten schwach verdickter, unverholzter Sclerenchymfasern, die nur an der Unterseite in einigen, Spaltöffnungen führenden Längsstreifen fehlen. Das innere Mesophyll ist chlorophyllarm und zum Theil collabirt.

Krystallzellen: *a*) Grössere, mit einem Bündel von bis zu etwa 10 mittelgrossen schlanken Krystallen der gewöhnlichen Liliaceenform; Zellen longitudinal, manchmal langgestreckt, in welchem Fall die Krystalle im Bündel stark verschoben sein können; finden sich spärlich im inneren Mesophyll. *b*) Ebenso, doch Krystalle kleiner, Zellen kürzer, stumpf, Richtung verschieden, doch meist ebenfalls longitudinal; finden sich nicht selten im ganzen Mesophyll mit Ausnahme der peripherischen Schichten. *c*) Kleine Krystallzellen mit plattenförmig angeordneten Kryställchen (Näheres weiter unten), im ganzen Mesophyll zerstreut, doch vorwiegend in den peripherischen Schichten derselben, besonders zahlreich direct unter dem Hypoderm resp. der Epidermis, aber nicht in Athemhöhlen. Die Längsachsen der Kryställchen haben die verschiedensten Richtungen, von der longitudinalen bis zur radialen und tangential-queren. Die Zellen liegen einzeln oder in kurzen Längsreihen.

Alle Krystallzellen sind stark comprimirt, so dass, abgesehen von seitlichen Falten und manchmal (bei den *a*) von den Enden, die Membran den Krystallen dicht angepresst ist. Luftgehalt wurde überall constatirt. Die Suberinlamelle ist nicht besonders dick, aber doch leicht erkennbar. Die Anwesenheit einer Aussenlamelle wurde nicht constatirt. Hüllen um die Krystalle sind überall vorhanden und scheinen stets relativ derb und verkorkt zu sein; nach Behandlung mit JJK + H_2SO_4 werden sie auch ohne vorherige Auflösung der Krystalle deutlich.

Rhaphidenzellen vorhanden, mit etwas verdickter, aber unverkorkter Membran.

Eine besondere Besprechung erfordern die merkwürdigen, oben unter *c*) erwähnten kleinen Krystallzellen. Die in ihnen enthaltenen Kryställchen sind sehr klein, im Extrem sinken ihre Dimensionen bis zu 10—12 μ Länge und kaum über 1 μ Dicke hinab. Ihre Form weicht von der gewöhnlichen ab; soweit ihre Kleinheit das zu entscheiden gestattet, sind sie an den Enden nicht zweiseitig zugeschärft, sondern durch eine mässig geneigte Fläche schräg abgestutzt (etwa wie in Fig. 13*bis A*, doch ist die Form der Krystalle schlanker als in dieser Figur). Ihre Zahl schwankt, im Allgemeinen umgekehrt proportional ihrer Grösse, etwa von 6 bis 40. Sie sind zu meist einschichtigen Platten geordnet, wobei die einzelnen Kryställchen einander seitlich vollkommen dicht anliegen; ihre Enden liegen entweder nahezu in einer geraden Linie, oder aber die Kryställchen sind gegeneinander so verschoben, dass die Enden treppenförmig gebrochene Linien bilden

(wie in Fig. 15*bis A*, in der linken Zelle). Die Platte kann auch local oder in grösserer Ausdehnung zweischichtig sein, und in letzterem Fall können sich die Kryställchen beider Schichten kreuzen (wie in Fig. 15*bis B*, rechte Zelle), — doch ist das hier der seltnere Fall. Die einschichtigen Platten sind ihrer geringen Dicke halber leicht zu übersehen; ihre Zusammensetzung aus kleinen Krystallen ist (wenn diese nicht stark verschoben sind) nur bei aufmerksamer Betrachtung zu erkennen, denn die Grenzen der einzelnen Kryställchen markiren sich nur sehr schwach (wohl eine Folge der starken Lichtbrechung der verkorkten Hüllen, die von derjenigen der Kryställchen selbst nicht sehr stark abweicht); viel deutlicher werden sie bei Behandlung mit JJK + $H_2 S_4$ oder Chlorzinkjod. Besteht eine Platte aus wenigen grösseren Kryställchen, so ist sie nahezu isodiametrisch oder etwas länger als breit; besteht sie aber aus vielen sehr kleinen Kryställchen, so kann ihre Breite die Länge (in der Achsenrichtung der Kryställchen) bedeutend übertreffen, so dass die Platte die Form eines Bandes annimmt. Der Form der Platte entspricht annähernd auch die Form der Zelle, welche stets dermassen comprimirt zu sein scheint, dass die Membran wenigstens zum Theil der Krystallplatte beiderseits angepresst ist. Meist sind die Krystallzellen in allen drei Dimensionen kleiner als die angrenzenden Parenchymzellen; wenn aber die Krystallplatte bandförmige Gestalt besitzt, so kann die Krystallzelle in einer Richtung auch länger werden, als die kleinen Zellen des peripherischen Chlorenchyms; so sah ich z. B. einmal eine senkrecht zur Schnittfläche orientirte Krystallplatte, bestehend aus mindestens 30 aneinandergereihten Kryställchen kleinsten Kalibers, von ihrer verkorkten Zellmembran dicht umschlossen, sich auf einer Strecke von 33 μ zwischen zwei Längsreihen von Chlorenchymzellen hinziehen, durch die Wölbungen dieser zu einem gewundenen Verlauf gezwungen.

***Liriope** spicata**), Blatt. Das Blatt ist flach-bandförmig; hypodermales Sclerenchym derselben Art, wie beim vorigen Object, ist auch hier vorhanden, und zwar auf beiden Blattseiten in unterbrochener Schicht.

Im Mesophyll spärliche Krystallzellen mit einem Bündel von wenigen ziemlich kleinen Krystallen der gewöhnlichen Liliaceenform.

Ausschliesslich direct unter der Epidermis (aber nicht in Athemhöhlen) und dem Hypoderm zahlreiche kleine Krystallzellen mit zu Platten angeordneten sehr kleinen Kryställchen (s. Fig. 15*bis* nebst Erklärung). Diese sind in den Hauptzügen den entsprechenden Zellen bei *Ophiopogon* ganz ähnlich, unterscheiden sich aber doch in mehreren Punkten. Die Kryställchen sind von mehr gleichmässiger Grösse und werden nicht so extrem klein wie dort, sie sind meist ca. 20 μ lang und ca. 2 μ breit, ihre

*) Im hiesigen Gewächshaus als *Flugia spicata* bezeichnet. Nach dem Index Kewensis existirt ein solcher Gattungsname nicht, wohl aber *Flüggea*, welcher mit *Ophiopogon* synonym ist, und *Ophiopogon spicatus* = *Liriope spicata*.

Zahl beträgt 6 bis über 20. Bei grösserer Anzahl liegen sie gewöhnlich in 2 Schichten, und die Kryställchen beider Schichten sind fast stets unter bald grösserem, bald kleinerem Winkel gekreuzt. Die Platten sind meist nahezu so breit als lang, und liegen immer der Blattoberfläche parallel. Die Zellen sind in radialer Richtung manchmal ganz comprimirt, doch ist oft die Compression auch nur gering, so dass die Zellen geräumig bleiben und die Membran die Krystallplatte nicht berührt. In der Flächenansicht sind die Zellen meist ungefähr viereckig (Fig. 15*bis B*) und von der Krystallplatte nur theilweise erfüllt. Sie sind oft in Längsreihen geordnet.

Die Suberinlamelle ist zart und nur durch Reagentien nachweisbar. Die Krystallhüllen scheinen auch hier stets verkorkt zu sein.

Rhaphidenzellen vorhanden, verkorkt, mit innerer Suberinlamelle und äusserer Celluloselamelle.

Im Inflorescenzschaft scheinen Krystallzellen zu fehlen.

Amaryllidaceae-Agavoideae.

Agave americana, Blatt. Krystallzellen: *a*) Im inneren chlorophyllarmen Mesophyll, sowie in dem nach aussen von den Strängen liegenden eigentlichen Chlorenchym mit Ausnahme der peripherischen Schichten, zahlreich. Krystalle einzeln, seltener zu 2, sehr gross, schlank (Fig. 5, 6, 7), bis 500 μ lang und bis 25 μ dick, nach der Peripherie hin an Grösse abnehmend. Zellen vielfach länger und schmäler als die angrenzenden Parenchymzellen (Fig. 7, 8), sehr stark comprimirt, so dass die Membran den Krystallen grösstentheils dicht anliegt; meist nur wenig länger als die Krystalle, doch nicht selten auch bis $1^1/_2$ mal oder selbst doppelt so lang als diese, mit langen leeren mehr oder weniger comprimirten Enden. Richtung stets longitudinal.

b) An den Sclerenchymbelegen der Leitstränge, nach Zalenski nicht selten, in dem neuerdings von mir untersuchten Material meist ganz fehlend; vereinzelt auch an den sclerenchymfreien schrägen Leitstranganastomosen. Wie die *a*, doch Krystalle kleiner.

c) Im Chlorenchym bis in die peripherischen Schichten, zahlreich, sehr oft am Grunde der Athemhöhlen (Fig. 9). Krystalle bedeutend kleiner und weniger schlank als unter *a*, zu 1—4. Zellen kaum länger als die Krystalle. Richtung theils longitudinal, theils geneigt bis radial. Sonst wie die *a*, mit denen sie durch Uebergänge verbunden sind.

Krystalle sehr allmälig zugeschärft, im Querschnitt meist quadratisch. Zwillinge kommen vereinzelt vor.

Luftgehalt in den Krystallzellen mehrfach constatirt, doch immer nur stellenweise, meist in leeren Enden oder seitlichen Falten. Gewöhnlich scheint Luft zu fehlen.

Suberinlamelle mässig dick. Aussenlamelle deutlich erkennbar, so dick oder selbst dicker als die Membran der Parenchymzellen, aber schwächer lichtbrechend; giebt Cellulosereaction, aber be-

deutend schwächer als die Membran der Parenchymzellen. Bei den Zellen *c* sind beide Lamellen dünner als bei den Zellen *a*, aber doch beide direct erkennbar.

Hüllen um die Krystalle wohl immer vorhanden, manchmal zart, meist aber ebenso dick und deutlich als die Suberinlamelle der Membran (Fig. 10) oder selbst dicker als diese.

Rhaphidenzellen mit sehr grossen Rhaphiden vorhanden.

Agave Verschaffelti, Blatt. *a*) wie bei voriger, nur Krystalle etwas kleiner (nach Zalenski 210—330 μ lang), meist zu 2 oder 3, seltener 1 oder 4 pro Zelle. *b*) häufiger als bei voriger. c) von den *a* auffallend verschieden, wenn auch Uebergänge vorkommen. Krystalle viel kleiner (nach Zalenski nur 30—120 μ lang), in Bündeln zu 5—10 und darüber. Zellen mit stumpfen queren Enden, die Membran die Spitzen der Krystalle berührend, zwischen denselben oft eingebuchtet. Diese Zellen sind mit vereinzelten Ausnahmen auf die 2—3 peripherischen Chlorenchymschichten beschränkt, wo die *a* fehlen; besonders häufig finden sie sich direct unter der Epidermis und namentlich an allen Athemhöhlen, zu mehreren bis vielen an jeder, oft weit in dieselben hineinragend (Fig. 11). Richtung longitudinal bis radial und tangential-quer.

Luftgehalt häufiger beobachtet als bei voriger Art, besonders in den Zellen *c*.

Suberinlamelle dicker als bei voriger Art, Aussenlamelle zarter, bei den Zellen *c* nur durch Reagentien nachweisbar.

Hüllen in den Zellen *a* wie bei voriger Art. In den Zellen *c* sind sie in dem von mir untersuchten Material meist zart und in durchschnittenen Zellen zerrissen, manchmal wohl auch fehlend; es kommen aber auch derbere, verkorkte Hüllen vor, welche im Querschnitt der Zellen ein Netzwerk mit quadratischen Maschen bilden (Fig. 12).

Sonst wie *Agave americana*.

Agave filifera, Blatt (nach Zalenski). Wie vorige, nur die Krystalle der Zellen *a* bedeutend kleiner, die Zellen *b* noch zahlreicher, die Zellen *c* in den Athemhöhlen weniger zahlreich.

Agave vivipara, Blatt (nach Zalenski). Ebenso, nur scheinen an den Sclerenchymbelegen Krystalle zu fehlen.

Agave polyacantha (= *chiapensis*), Blatt (nach Zalenski). Wie *A. Verschaffelti*, doch kommen unter den Zellen *c* auch solche mit Einzelkrystallen vor.

Agave brachystachys und *rigida* *), Blätter (nach Zalenski). Beide Arten verhalten sich ganz gleich und von den anderen insofern abweichend, als die extremen Formen viel weniger verschieden sind. Alle Krystallzellen enthalten einen, selten 2 Krystalle; deren durchschnittliche Grösse nimmt von der Blattmitte

---

*) Die letztere Pflanze in Kazan unter dem Namen *Fourcroya Candelabrum* cultivirt. Nach dem Index Kewensis existirt dieser Name nicht, wohl aber *Agave Candelabrum* als Synonym von *A. rigida*.

nach der Peripherie allmälig ab, doch finden sich auch noch unter der Epidermis zum Theil recht grosse Krystalle. Im peripherischen Gewebe sind die meisten Krystalle schräg gestellt, die übrigen sind longitudinal gerichtet. An die Athemhöhlen grenzende Krystallzellen finden sich nur vereinzelt, gewissermassen zufällig.

Es finden sich Rhaphidenzellen von zweierlei Art: gestreckte Zellen mit grossen Rhaphiden im inneren Gewebe, rundliche Zellen mit kleinen Rhaphiden subepidermal. Ausserdem enthalten fast alle Mesophyllzellen kleine Kryställchen des tetragonalen Systems.

***Polianthes** tuberosa*, Blatt. Die weichen dünnen Blätter sind wesentlich anders gebaut als bei den *Agave*-Arten; unter Anderem fehlen dickwandige Gewebe ganz, auch das den Sclerenchymbelegen entsprechende, die Leitstränge beiderseits begleitende Gewebe besteht selbst in ganz alten Blättern aus dünnwandigen unverholzten Fasern.

Krystallzellen finden sich ausschliesslich, und zwar in mässiger Zahl, an diesen Faserbelegen der Leitstränge, in gleicher Lage wie sonst an Sclerenchymbelegen, lückenlos von anderen Zellen umgeben (Fig. 14). Sie sind longitudinal gerichtet und bilden meist kurze, oft durch Intercellularen unterbrochene Längsreihen. Sie sind manchmal gestreckt-parenchymatisch, nur wenig länger als die Krystalle, meist aber bedeutend, bis über zweimal länger als diese, alsdann fast faserförmig gestaltet (Fig. 15); ihre Enden sind quer abgestutzt, schräg zugeschärft oder dachförmig. Im Querschnitt sind die Krystallzellen etwa von derselben Grösse und allgemeinen Form, wie die Faserzellen, aber mit mehr oder weniger eingedrückten Wänden (Fig. 14, Zelle *b*); häufig trifft der Schnitt die leeren Enden der Krystallzellen, die alsdann durch ihre Verkorkung und eingedrückte Gestalt doch als solche erkennbar sind (Fig. 14, Zelle *a*).

Die Krystalle befinden sich zu 1—5 (meist zu mehreren) im unteren Ende der Zellen; sie sind bis mittelgross, oft von sehr ungleicher Grösse (Fig. 15). In einem der untersuchten Blätter enthielten alle Krystallzellen ein Bündel von ziemlich vielen (gegen 10 und mehr) ganz kleinen Krystallen, die nur einen kleinen Bruchtheil der Länge der Zelle einnahmen.

Die Krystalle haben abweichend von den *Agave*-Arten ziemlich kurz zugeschärfte Enden (Liliaceenform), manchmal sogar mit scharfen Winkeln. Hüllen sind vorhanden, zart.

Suberinlamelle ziemlich derb, leicht sichtbar. Aussenlamelle nur da erkennbar, wo sich durch Sprengung einer Längsreihe von Krystallzellen Intercellularräume zwischen ihnen gebildet haben.

Luftgehalt konnte ich nie constatiren, — wahrscheinlich ist der freie Raum der Krystallzellen mit Wasser gefüllt.

(Schluss folgt.)

Sogenannte unsichtbare Rauchbeschädigungen.

Von

P. Sorauer (Ref.) und **E. Ramann.**

(Fortsetzung.)

Durch Säure beschädigte Fichte aus dem Oberharz am 30. September untersucht. Gegenüber der künstlichen excessiven Säurewirkung erschien es erwünscht, Nadeln zu untersuchen, die im praktischen Rösthüttenbetriebe unter allmählicher Vergiftung gelitten hatten. In vorliegendem Falle sind die Bäumchen von einer nur zeitweise, aber dann sehr starken, kriechenden Rauchschlange beschädigt worden. Die Mehrzahl der Zweige erscheint gelbscheckig durch das Auftreten gelber bis braungelber Nadeln, die immer zerstreut, einzeln oder zu wenigen mitten zwischen grünen oder bleichgrünen, annähernd gesund erscheinenden Nadeln des diesjährigen und mehr noch des vorjährigen Triebes gefunden werden. Von diesen gelben oder röthlich- oder bräunlichgelben Nadeln sind eine grössere Anzahl von der Spitze aus auf kürzere oder weitere Entfernung hin tief rothbraun, wie gewöhnlich die säurebeschädigten Nadeln zu finden sind. Solche zeigen in der gerötheten Spitze das Mesophyll mit erstarrtem, der Wandung anliegendem, gebräuntem, ziemlich spärlichem Zellinhalt ohne Tropfen und ohne nennenswerthen Krystallbestand. Inhalt der Schliesszellen wie derjenige der Epidermiszellen und des Mesophylls braun und nicht roth; Wandungen ebenso. Etwas weiter abwärts, wo die Nadel erst röthlich-gelb erscheint, hat das Mesophyll reichlichen, aber geballten oder zerklüfteten, meist farblosen oder hier und da schwach grünen, plasmatischen Inhalt, der bisweilen auch noch in Form verklebter Körner auftritt. Tropfen sehr zahlreich, in verschiedener Grösse, meist farblos, manchmal grün, bisweilen braun. Wandungen farblos oder stellenweis schwach gebräunt. Schliesszellen sämmtlich leuchtend carminroth. Aether löst die Tropfen allmählich. Die am schwächsten verfärbte Basis derselben Nadeln, bei denen bereits die Zahl der sclerenchymatischen Elemente einseitig stark vermehrt sich zeigt, besitzt auch rothe Schliesszellen; aber statt des carminrothen ist nicht selten erst ein gelbrother Farbenton bemerkbar. Die Tropfensubstanz wird hier leicht von Aether und Alkohol aufgenommen. Da der Farbstoff der rothen Schliesszellen bei dieser Behandlung keine wesentliche Veränderung erkennen lässt, so ist anzunehmen, dass der Röthungsprocess der Schliesszellen nicht mit einer Verharzung des Inhalts zusammenfällt.

3. Nadeln desselben Zweiges mit nur schwach röthlich-gelber Verfärbung ihrer Spitze: Innerhalb dieser verfärbten Region ist das Chlorophyll in sämmtlichen Mesophyllzellen, und zwar nach dem Gefässbündel hin in steigendem Masse in Zersetzung. Es zeigen sich am Nadelrande noch schmutzig grüne oder verblichene, verschmelzende Chlorophyllkörner; weiter nach innen treten nur

noch schmutzig-grüne hautartige bis flockige Inhaltsmassen auf und in der Umgebung des Gefässbündels erscheint der Zellinhalt sparsam und krümelig und gebräunt: derartig gefärbt sind auch theilweis die Wandungen, Röthungen der Schliesszellen nicht zu finden.

4. Zweige von anderen Bäumen derselben Herkunft zeigen der Hauptsache nach dieselben Erscheinungen. Bei kräftigeren Trieben aber anscheinend in geringerem Masse. Somit sehen wir, dass bei den säurebeschädigten Nadeln der plötzliche Tod in Folge starker Einwirkung eine Röthung der Spaltöffnungen nicht eintreten lässt; dass dagegen dieser Vorgang in einem mittleren Stadium der Erkrankung sich einstellt, nachdem der Chlorophyllkörper schon längst wesentliche Störungen erfahren hat. Bei ganz alten Beschädigungen, die sich durch tiefe Bräunung der Wandungen und charakteristische, scheinbare Inhaltsleere des Mesophylls auszeichnen, scheint übrigens die Röthung wieder zu verschwinden.

Zweite Sendung der Experimentalpflanzen.

Mit diesen im Laufe der Untersuchung gewonnenen Resultaten schreiten wir schliesslich zur Beurtheilung der zweiten Sendung der durch das Experiment geschädigten Pflanzen, welche seit der ersten Sendung fortgesetzt dieselbe Räucherung erlitten haben.

Die Zweige trafen am 24. November ein und lassen sämmtlich bei leichtem Abstreifen einzelne Nadeln fallen.

No. 1. Zweig kräftig, anscheinend normal; nur die diesjährigen Triebe, wie früher, etwas gelbgrün. Alle abfallenden Nadeln sind zwei- oder dreijährig und zum Theil ganz grün, zum Theil fahlfleckig oder gänzlich graubraun. Die im grünen Zustande abgefallenen Nadeln zeigen reichen Chlorophyllgehalt, der noch hier und da in Körnern, meist aber flockig durch die ganze Zelle vertheilt ist, und zwischen welchem sich mehrere farblose Oeltropfen kenntlich machen. Krystalle gut ausgebildet, nicht sehr zahlreich. Alle Zellwandungen hell. Schliesszellen und Gefässbündel nicht roth.

Die fahlbraun gefleckten, abgefallenen Nadeln zeigen offenbar eine Abnahme des Chlorophyllgehaltes. Plasmatischer Zellinhalt als gleichmässig grüne Fläche der Wandung angelagert; viele kleine Oeltropfen, zahlreiche Krystalle. Schliesszellen geröthet; Gefässbündel nicht geröthet. — Bei den gänzlich fahlbraunen, abfallenden Nadeln erscheint das Mesophyll fast inhaltsleer bis auf einen schwachen grauen oder graugrünen Wandbelag mit spärlichen Oeltropfen. Als Hauptinhaltsmasse erscheinen die zahlreichen sehr kleinen, aber gut ausgebildeten Oxalatkrystalle. Schliesszellen leuchtend roth; Siebkörper des Gefässbündels desgleichen.

Grüne, festsitzende diesjährige Nadeln. Chlorodhyllkörper in allen Zellen in fortgeschrittener Störung; man

sieht einen gelbgrünen, wolkig-hautartigen, mit kleinen Oeltropfen vermischten Inhalt, der nicht übereinstimmt mit den früher erwähnten winterlichen Veränderungen. Manchmal scheinen die Tropfen sich in festere, farblose, eckig begrenzte Massen (Harz?) umzubilden. Aussenwand der Epidermiszellen auf einer Nadelseite schwach gelblich; sonst alle Wandungen farblos. Schliesszelleninhalt grün oder grau erscheinend. Auch Gefässbündel ohne Röthung.

Grüne, festsitzende zweijährige Nadel von dunkelgrüner Farbe besitzt reicheren Zellinhalt und weniger gestörte Chlorophyllkörper, die bei manchen Exemplaren noch vollkommene Körnerform haben; allerdings die einzelnen Körner mit wenig scharfen Umrissen und in wolkiger Lockerung oft bis zum Verschmelzen. In allen Nadeln findet sich die Gefässbündelscheide mit wolkigem graubraunem Inhalt. Nirgends Röthung.

Zweig No. 5. Der Zweig ist im Ganzen minder kräftig als No. 1, aber die Nadeln sind dunkler grün, vielleicht etwas graugrün. Diesjährige Triebe an der Spitze mit sich öffnender Endknospe.

Abgefallen sind nur zweijährige Nadeln, und diese verhalten sich wie bei No. 1; nur ist die Röthung der Schliesszellen vielleicht etwas intensiver. Gefässbündel nicht geröthet, aber Zellen der Gefässbündelscheide mit braunem, wolkigem Wandbelag.

Diesjährige festsitzende Nadeln zeigen denselben Befund wie bei No. 1; nur muss der Chlorophyllreichthum etwas höher geschätzt werden. Die einjährigen Nadeln sind hier, wie bei den anderen Pflanzen, etwas flacher als die älteren, wonach man auch bei abgefallenen Nadeln das Alter derselben einigermassen in Schnitten beurtheilen kann.

Zweijährige festsitzende Nadeln wie bei No. 1. Dreijährige festsitzende Nadeln lassen eine Verschiedenheit von den zweijährigen nur dadurch erkennen, dass die Oxalatkrystalle grösser und zahlreicher sind.

Zweig No. 4. Grosse individuelle Verschiedenheit der einjährigen Nadeln an demselben Zweige Deutlich wahrnehmbar ist im Mesophyll noch in vielen Zellen der Chlorophyllkörper in Körnerform, indess selten die Körner noch scharf contourirt, sondern meist schon im quellenden, zum Verkleben geneigten Zustande oder wirklich bereits verklebt. In anderen Zellen schon wolkiger Zerfall, wie bei der normalen winterlichen Veränderung. Dort, wo die Körnerform noch gut erhalten, erkennt man neben kleinen Oeltröpfchen den Zellkern, aber ohne starke Lichtbrechung und mit körnigem, in seiner Gesammtheit leicht gebräunt erscheinendem Inhalt, anscheinend grösser und gelockerter wie früher. In den weiter in der Störung fortgeschrittenen Nadeln hat die Mehrzahl der Mesophyllzellen den grünen Inhalt bereits in flockiger Vertheilung. Die Zellkerne sind nur spärlich herauszufinden; Oeltropfen haben zugenommen; einzelne Zellen fast farblos mit zahlreichen Krystallen.

Zweig No. 8 verhält sich ebenso; aber im Allgemeinen ist die Alteration der Nadeln etwas grösser.

In den Mittelstufen (Zweige 2 und 6, sowie 3 und 7) erhält man bei den grossen individuellen Verschiedenheiten bald Bilder, die mehr zu No. 4 neigen, bald solche von stärkeren Beschädigungen. Es ist daher hier Abstand von der weiteren Aufzählung der Einzelbefunde genommen worden. Vergleicht man dagegen die Gesammtergebnisse von den täglich geräucherten Zweigen mit den nur jeden vierten Tag der schwefeligen Säure ausgesetzten Pflanzen, so kann man sagen, dass bei letzteren unzweifelhaft der Chlorophyllkörper besser erhalten geblieben ist; Röthung der Schliesszellen oder Gefässbündel nirgends wahrnehmbar.

Betreffs des Vorganges der Rothfärbung des Inhalts der Spaltöffnungszellen bei farblos bleibender Wandung gewinnt man die Ueberzeugung, dass dies kein Zeichen des Todes, sondern erst des allmählichen Niederganges der Lebensthätigkeit der Nadel ist. Ich glaube auch nicht, dass die von Schroeder und Reuss angegebene Depression der Transpiration von dem mechanischen Schluss der Spaltöffnungen herrührt, die ich auch an gesunden Zweigen nicht eigentlich geöffnet gesehen habe. Es scheint mir der Schluss der gerötheten Spaltöffnung kein anderer als bei den normalen zu sein, und ich glaube, dass die beobachtete Verminderung der Verdunstung eine Folge der herabgedrückten Assimilationsarbeit ist, die bei der nachgewiesenen Störung des Chlorophyllkörpers lange vor der Röthung der Schliesszellen unbedingt vorhanden sein muss. Es stützt sich diese Anschauung auf meine früheren Versuche, die einen Zusammenhang zwischen der Transpiration und Assimilation deutlich ergeben haben.

Der Vorgang der Röthung ist nicht speciell an Rauchbeschädigungen gebunden, sondern scheint bei verschiedenen Veranlassungen dann einzutreten, wenn eine Nadel langsam derart abstirbt, dass der plasmatische Zellinhalt sammt Chlorophyllapparat allmählich ausleben, d. h. die verschiedenen Phasen seiner Zersetzung unter Auftreten von Oeltropfen bis zur schliesslichen Ausscheidung von Kalkoxalat langsam durchlaufen kann.

Ausheilungsvorgang.

Es wurde bei der durch plötzliche starke Säurewirkung experimentell beschädigten Pflanze die Beobachtung gemacht, dass die Gewebe der Nadel, die nicht alsbald oder einige Zeit nach der Säurevergiftung direct absterben, sondern nur gestört werden, diese Schädigung ihres Chlorophyllkörpers später wieder ausheilen. Durch diese Beobachtung war es geboten, das Verhalten der durch mehrere Monate hindurch fortgesetzt durch schwache Säuremengen beschädigten Versuchspflanzen, nachdem dieselben im Freien vom Herbst bis Frühjahr ohne Säureeinwirkung verblieben, auf ihren Gesundheitszustand zu prüfen.

In Folge dessen wurden am 29. März noch einmal Zweige von den am stärksten geräucherten Exemplaren No. 1 und 5 untersucht. Zum Vergleich wurde auch der Befund an Zweigen von zwei Control-Topfexemplaren, die ausser der Räucherung sonst stets dieselbe Behandlung gehabt, festgestellt und ausserdem einige Zweige gesunder Fichten aus dem botanischen Garten hinzugenommen. Bei letzteren wurde darauf gesehen, dass sie nicht von freistehenden, sondern in Gruppen gepflanzten Bäumen von denjenigen Seiten geschnitten wurden, die die geringsten Lichtmengen empfingen.

Auffällig war bei allen Zweigen die besonders grosse individuelle Verschiedenheit. Ich nehme an, dass unter den eigenthümlichen Witterungsverhältnissen des vergangenen Winters gerade Ende März der Zeitpunkt war, in welchem die Nadeln aus ihrem winterlichen Zustande zur sommerlichen Reorganisation ihres Zellinhaltes zurückkehrten.

Im Allgemeinen war unzweifelhaft bei den am stärksten geräuchert gewesenen Pflanzen eine Wiederherstellung des irritirten Chlorophyllkörpers vorhanden, und zwar bei No. 5 mehr als bei No. 1. Letztere Pflanze war aber schon bei der ersten Untersuchung durch den etwas gelblichen Farbenton ihrer letzten Triebe aufgefallen, also als schwächlicher von vornherein zu betrachten. Einen solchen gelblichen Farbenton des letzten Triebes zeigte auch eine der überhaupt nicht geräucherten Controlpflanzen. Man findet in den beiden Rauchpflanzen allerdings noch vielfach Mesophyllgruppen mit hautartig ausgebreitetem oder unregelmässig-klumpig geballtem grünem Zellinhalt, aber solche Gruppen finden sich auch in den Topf-Controlpflanzen und (wenn auch spärlicher) bei den von gedrücktem Standort stammenden Zweigen der Freilandpflanzen des botanischen Gartens. Bei den Nadeln kräftiger Spitzentriebe besonnter gesunder Bäume gehörte Ende März dieses Vorkommniss zu den Ausnahmefällen. Ebenso verhält es sich mit den Oeltropfen, die namentlich bei den Topfexemplaren in der Mehrzahl der Zellen noch vorhanden, aber in dem Masse geringer sind, als der Chlorophyllkörper in Gestalt und Lagerung dem normalen Zustande sich nähert. Bei No. 1 waren noch die meisten Oeltropfen vorhanden, und zwar von verschiedener Löslichkeit und Beschaffenheit. In Nadeln, die durch 24stündiges Liegen in Alkohol mässig entgrünt waren, fanden sich häufig neben den Zellkernen grosse Tropfen, die theilweis durch Speicherung des in Lösung gegangenen Chlorophyllfarbstoffes eine gelbgrüne Färbung angenommen hatten, anderntheils auch farblos geblieben waren. Letztere waren auch noch farblos, als der übrige Zellinhalt schon reichlich Jod aufgenommen hatte; später wurden sie auch gelb und einige bestimmt blau. In den Nadeln von No. 5 und den gesunden Pflanzen wurden solche Tropfen nicht aufgefunden. Trotz der hier noch am meisten wahrnehmbaren Störung war auch bei No. 1, wie bei den gesunden Exemplaren, Stärkebildung reichlich eingetreten; selbst in den klumpig zusammengezogenen Zellinhaltsmassen sieht man undeutlich contou-

rirte, mit Jod sich bläuende Gruppen. Zieht man No. 5 allein zum Vergleich heran, so kann man — wenigstens so weit sich mikroskopisch schätzen lässt — behaupten, dass die Nadeln durchschnittlich die Beschaffenheit normaler Nadeln von gedrückt stehenden Zweigen gesunder Bäume besitzen.

Resultate und Schlussfolgerungen.

Das Schlussergebniss würde also dahin lauten: Durch oft wiederkehrende schwache Einwirkungen schwefeliger Säure werden bei den Fichtennadeln merkbare Mengen von Schwefelsäure gebildet, ohne dass aber äusserliche Erkrankungsmerkmale hervorgerufen werden. Eine Beschädigung ist aber doch eingetreten durch Veränderung bezw. gänzliche Zerstörung des Chlorophyllkörpers in zahlreichen Nadeln des letzten Jahrestriebes. Die Röthung der Schliesszellen ist aber kein specifisches Merkmal für Beschädigung durch schwefelige Säure, sondern ein auch bei anderen Ursachen auftretendes Symptom für einen bereits ziemlich weit fortgeschrittenen Erkrankungsprocess; dieses Symptom tritt erst lange nach einer Störung des Chlorophyllkörpers ein. Aber auch letztere Störung lässt sich nicht direct als Merkmal für eine Säurebeschädigung benutzen, da sie bei anderen Erkrankungsursachen auch auftritt und in ihren Anfangsstadien leicht mit dem normalen Vorgang der winterlichen Veränderung der gesunden Nadeln verwechselt werden kann.

Dessenungeachtet kann die mikroskopische Analyse bei der Untersuchung von Säureschäden nicht entbehrt werden, weil sie je nach der Hochgradigkeit der Störung und Zerstörung des Chlorophyllkörpers einen Einblick in die Intensität der factischen Beschädigung des Assimilationsgewebes gewährt und zweitens, weil sie vor Täuschungen schützt, indem sie ähnlich aussehende Schädigungsbilder, die durch Parasiten u. a. hervorgerufen werden, festzustellen in der Lage ist. Es kommen nämlich auch Fälle vor, wo chemischerseits der Beweis einer Beschädigung durch schwefelige Säure durch den Nachweis des gesteigerten Schwefelgehaltes der erkrankten Pflanzen unbedingt erbracht erscheint und dennoch die Ursache der Erkrankung eine andere ist.

Ausgeschlossen ist die Möglichkeit nicht, dass man später auch mit dem Mikroskop allein Säurebeschädigungen wird feststellen können. Es kann diese Methode aber erst dann in Betracht gezogen werden, wenn mindestens für eine der bei Schadenersatzklagen am meisten in Betracht kommenden Culturpflanzen alle die Bilder bekannt sind, die durch Witterungs- und Bodeneinflüsse u. dergl. hervorgerufen werden.

Wie weitere, später zu veröffentlichende Studien des Referenten an der Fichte ergaben, lassen sich eine Anzahl Schädigungen durch das Habitusbild des Absterbens im Verein mit den Veränderungen des Zellinhalts scharf unterscheiden, ohne die chemische Analyse zu Hülfe nehmen zu müssen. Vorläufig aber muss betont werden, dass einzelne andere Schädigungsursachen

solche Nadelbilder liefern, die bisher von den durch SO^2 bekannten Veränderungen nicht haben unterschieden werden können.

Nur bei Berücksichtigung aller Vorkommnisse durch eingehendes Studium der Schäden an ihrem Entstehungsorte hält Referent es für möglich, die anderen Schädigungsursachen bei gleichem anatomischen Befund von den eigentlichen Säureschäden abzuscheiden. Indess bedarf die Sache doch noch einer weiteren Festigung, bevor sie zur Veröffentlichung reif erscheint. Wir müssen demnach für jetzt von dem alleinigen Gebrauch einer mikroskopischen Analyse zur Feststellung von Säureschäden absehen und stets die chemische Analyse zu Hülfe nehmen.

Nach dem augenblicklichen Stande der Wissenschaft dürfte bei Beurtheilung von Säureschäden bei Baumpflanzungen in gerichtlichen Streitfällen der empfehlenswertheste Weg aber sein, dass man ausser der chemischen und mikroskopischen Analyse der beschädigten Baumtheile einen „Fangpflanzenbau“ einrichtet, indem man schnell wachsende, besonders empfindliche, einjährige Gewächse im Umkreis eines der Schädigung beschuldigten Industrieetablissements anbaut und diese der chemischen und mikroskopischen Analyse unterzieht. Es werden dadurch meist die bei langlebigen Gewächsen sich oft geltend machenden Neben- und Folgeerscheinungen eliminirt. Nach den persönlichen Erfahrungen des Referenten dürfte die Buschbohne (*Phaseolus vulgaris*) eines der geeignetsten Fangpflanzenobjecte darstellen.

Wenn es sich um vorübergehende schwache Beschädigungen durch schwefelige Säure handelt, ist in Zukunft zu berücksichtigen, dass nach den hier gemachten Beobachtungen sogenannte unsichtbare Schäden bei Fichten sich der Hauptsache nach später wieder ausheilen können.

II. Die Einwirkung von Salzsäuregas auf Fichten.

A. Chemischer Theil.

Die Versuche sind in ähnlicher Weise durchgeführt, wie die 1897 gemachten Untersuchungen über Einwirkung von schwefeliger Säure auf Fichten.

Zur Verwendung kamen 8—9 jährige Fichten, die bereits seit zwei Jahren in Töpfen eingepflanzt und gut durchwurzelt waren.

Die Fichten 1—6 wurden bei den Versuchen in ein geräumiges Vegetationshaus gebracht, dort je eine Stunde dem Salzsäuredampf ausgesetzt und dann wieder sofort an die freie Luft gebracht.

Fichten 7 und 8 dienten als Controlpflanzen, die nicht beräuchert wurden und ihren Stand neben den Versuchspflanzen hatten.

Mannigfaltige Erfahrungen haben darauf hingewiesen, dass Säureschäden, insbesondere Beschädigungen durch Salzsäure,

namentlich bei feuchter Witterung, Nebel oder ganz schwachen Regen eintreten. Es erschien daher wünschenswerth, die Fichten im trockenen und schwach befeuchteten Zustande zu beobachten.

Es wurden daher

1, 2, 3 (immer) abgetrocknet,
4, 5, 6 mit einem Zerstäuber schwach mit Wasser übersprengt

angewendet.

1 und 4 wurden täglich,
2 und 5 alle zwei Tage,
3 und 6 alle vier Tage

je eine Stunde beräuchert.

Um eine bestimmte und sich immer gleichbleibende Menge Salzsäure der Luft beizumischen und dabei das Salzsäuregas thunlichst trocken zu erhalten, wurde ein chlorhaltiger Körper gesucht, der brennbar ist. Chloroform, Aethylenchlorid und verwandte Körper brennen, auch in Mischung mit Alkohol, nur schwierig, und bieten keine Sicherheit, dass die ganze Menge des chlorhaltigen Körpers zerstört ist. Zur Verwendung kam daher Amylchlorid, mit dem dreifachen Volumen Alkohol gemischt. Dieses Gemisch brennt, in einem Schälchen entzündet, ganz aus und ist anzunehmen, dass hierbei alles Chlor in Salzsäure übergeht.

Das Amylchlorid wurde von C. A. F. Kahlbaum bezogen. Der Siedepunkt lag dauernd bei 99—108°. Der Chlorgehalt nach directer Bestimmung (siehe analytische Beläge) betrug 33,09 %.

Je 24,5 gr wurden mit Alkohol auf 100 cbcm verdünnt und hiervon täglich 10 cbcm verbrannt.

Die angewendete Menge enthielt 2,45 gr Amylchlorid mit 0,8207 gr Chlor. Es entwickelte sich demnach 0,84 gr Salzsäure oder für den gegebenen Raum 1 Theil Salzsäure auf 1940 Theile Luft, entsprechend 0,00510 Gewichts- und 0,00386 Volumprocent*).

Die Versuche begannen am 11. August und dauerten bis zum 31. October.

Mit dem Auge erkennbare Beschädigungen sind nicht eingetreten. Die Fichten sind nach Abschluss der Versuche voll benadelt und saftig grün. Die beräucherten Pflanzen unterscheiden sich äusserlich in keiner Weise von den unberäucherten Vergleichspflanzen.

Die Chlorbestimmungen wurden in der Weise durchgeführt, dass (lufttrocken) je 15 gr Nadeln mit Lösung von 4 gr krystallisirter Soda eingedampft und dann verbrannt wurden. Die Kohle wurde mit Wasser ausgezogen und dann völlig zu Asche ver-

*) Die Menge des Amylchlorids wurde mit Rücksicht auf die vorjährigen Versuche mit schwefeliger Säure so gewählt, dass dem Gewicht nach genau dieselbe Menge Salzsäure zur Einwirkung kam wie früher Schwefeligsäure.

brannt. Die Veraschung ist thunlichst sorgfältig durchzuführen; sie muss so lange fortgesetzt werden, bis beim sorgsamen Umrühren nicht mehr einzelne glimmende Kohletheile erkennbar sind. Vernachlässigt man diese Vorsicht, so lösen sich unter Einwirkung des Natriumcarbonates organische Stoffe, welche in grösserer Menge die wässerige Lösung gelb oder gelbbraun färben, in die salpetersaure Lösung übergehen und später Silber reduciren und die Bestimmung unsicher machen. Selbst ganz geringe, durch Färbung der Flüssigkeit nicht mehr wahrnehmbare Mengen jener Substanzen verrathen sich durch die rasch auftretende dunkle Färbung des ausfallenden Chlorsilbers. Vergleichende Analysen haben gezeigt, dass die Differenzen bei einigermassen sorgfältiger Arbeit nur gering sind, aber immerhin fehlt die Sicherheit der Bestimmung.

Besonders ausgeführte Versuche zeigten, dass es möglich ist, unter Einhaltung bestimmter Vorsichtsmassregeln die Chlorbestimmung auch ohne vorhergehende Abscheidung der Kieselsäure auszuführen. Hierfür ist nothwendig, die salpetersaure Lösung einige Zeit stehen zu lassen, zu filtriren und dann mit Silbernitrat wie üblich auszufällen.

Es wurden hierbei nicht nur die Aschen verschiedener Nadelproben mit einander verglichen, sondern es wurde auch durch Schmelzen von pulverisirtem Bergkrystall mit Natriumcarbonat ein Silikat hergestellt; in Wasser gelöst nach Zusatz von Salpetersäure mit Silbernitrat ergab sich kein wägbarer Niederschlag. Gemessene Lösungen von Chlornatrium gaben bei gleicher Behandlung sowohl bei Gegenwart wie Fehlen von Silikat die gleichen Zahlen.

Bedingung ist nur, dass man einige Zeit wartet und unmittelbar vor der Ausfällung etwa abgeschiedene Kieselsäureflocken durch Filtriren entfernt.

Die Bestimmung erfolgte nach Bunsen als Silber; bei so geringen Mengen von Chlor ist die Reduction vollständig und die Methode einwandsfrei.

Analysen von Fichtennadeln wurden vor Anfang der Versuche mit am 22. September genommenen Nadeln und nach Abschluss der Versuche durchgeführt.

Es ist einleuchtend, dass auch bei aller Vorsicht der Chlorgehalt der benutzten Fichten nicht ein so gleichmässiger sein kann, wie man dies im Walde oft findet.

Die Nothwendigkeit, die Fichten in Gartenerde zu erziehen, und zahlreiche einzelne uncontrollirbare Wirkungen werden unter den gegebenen Verhältnissen merkbare Abweichungen im Chlorgehalt verursachen.

Die Chlorbestimmung ist auch bei Aschenanalysen eine sehr genaue Methode, so dass jene an sich geringe, aber für den Versuch nicht unerhebliche Schwankungen ihre Bedeutung verlieren, wenn der Ausgangspunkt bekannt ist.

Der gefundene Chlorgehalt betrug:

	11. August (Anfang der Versuche)	22. September	31. October (Abschluss der Versuche)
1)	0,0260 %	0,0440 %	0,0500 %
2)	0,0477 „	0,0718 „	0,0996 „
3)	0,0392 „	0,0357 „	0,0764 „
4)	0,0355 „	0.0401 „	0,0661 „
5)	0,0419 „	0,0597 „	0.0528 „
6)	0,0450 „	0,0583 „	0,0698 „
7)	0,0322 „		0,0375 „
8)	0,0437 „		0,0397 „

Der Gehalt in Fichte 7 ist beim Schluss der Versuche um 0,0053 % höher,
in Fichte 8 um 0,0040 % geringer
als beim Beginn.

Es sind dies so geringe Differenzen, dass sie innerhalb der Analysen-Fehler liegen.

Vergleicht man die Differenzen, so hatte vom 11. August bis zum 22. September, also innerhalb der ersten Einwirkungen des Salzsäuregases, zugenommen oder abgenommen an Chlor:

Fichte	1)	+ 0,0180 %
	2)	+ 0,0241 „
	3)	— 0,0035 „
	4)	+ 0,0046 „
	5)	+ 0,0178 „
	6)	+ 0,0133 „

Vom 22. September bis zum 1. November haben zugenommen oder abgenommen:

Fichte	1)	+ 0,0060 %
	2)	+ 0,0278 „
	3)	+ 0,0407 „
	4)	+ 0,0260 „
	5)	— 0,0079 „
	6)	+ 0,0115 „

Vom 11. August bis 31. October haben zugenommen oder abgenommen:

Fichte	1)	+ 0,0240 %
	2)	+ 0,0519 „
	3)	+ 0,0372 „
	4)	+ 0,0306 „
	5)	+ 0,0109 „
	6)	+ 0,0248 „

Ordnet man die Zahlen nach der Stärke der Zunahme, so ergeben sich folgende fallende Reihen:

11. August bis 22. Septbr.	22. September bis 31. October.	11. August bis 31. October
2	3	2
1	2	3
5	4	4

11. August bis 22. Septbr.	22. September bis 31. October	11. August bis 31. October
6	6	6
4	5	1
3	1	5

und wenn man 1—3 und 4—6 zusammenfasst:

2 5	3 4	2 4
1 6	2 6	3 6
3 4	1 5	1 5

In allen Fällen ist eine Zunahme des Chlorgehaltes eingetreten.

Einfache Beziehungen zwischen der Dauer und Häufigkeit der Räucherung und der aufgenommenen Chlormenge bestehen dagegen nicht.

Im Durchschnitt haben die befeuchteten und mit Wasser schwach besprengten Pflanzen weniger Chlor absorbirt, als die trocken den Dämpfen ausgesetzten.

Während der Zeit vom 11. August bis 22. September hatten aufgenommen:

täglich geräuchert . . .	1	= 0,0180
	4	= 0,0460
alle zwei Tage geräuchert .	2	= 0,0241
	5	= 0,0178
alle drei Tage geräuchert .	3	= 0,0035
	6	= 0,0133

vom 22. September bis 1. November:

täglich geräuchert . . .	1	= 0,0060
	4	= 0,0260
alle zwei Tage geräuchert .	2	= 0,0278
	5	= 0,0079
alle drei Tage geräuchert .	3	= 0,0407
	6	= 0,0115

Keine oder verschwindende Aufnahme von Chlor zeigen (wenn man einen analytischen Fehler von 0,005 % als zulässig betrachtet)

in der Zeit vom 11. August bis 22. September:
Nr. 3 (alle drei Tage beräuchert);
in der Zeit vom 22. September bis 1. November:
Nr. 1 alle Tage beräuchert,
Nr. 5 alle zwei Tage beräuchert.

Während sich das Verhalten von Nr. 3 aus der geringen Menge des einwirkenden Salzsäuregases erklären lässt, müssen für das Verhalten von Nr. 1 und 5 physiologische Gründe vorliegen.

Die höchsten absoluten und dauernden Zunahmen zeigen im Durchschnitt die schwächer beräucherten Bäume, welche im trockenen Zustande der Einwirkung des Salzsäuregases ausgesetzt waren.

Die Ergebnisse des hiesigen Versuches und der chemischen Untersuchung lassen sich demnach dahin zusammenfassen:

1) Eine 1stündige tägliche bis dreitäglich wiederkehrende Räucherung mit verdünnten Salzsäuredämpfen (Concentration $\frac{1}{1940}$) hat bei etwa 80tägiger Dauer äusserlich bemerkbare Beschädigungen an Fichten nicht verursacht. Auch eine Aenderung der Farbe der Nadeln ist nicht zu beobachten gewesen.

2) In allen Fällen ist eine, wenn auch geringe, so doch sicher nachweisbare Steigerung des Chlorgehaltes in den Fichtennadeln eingetreten.

3) Die Steigerung im Chlorgehalte steht nicht im Verhältniss zur Häufigkeit der Räuchermengen.

4) Die mit Wasser besprengten Fichten haben durchschnittlich weniger Chlor absorbirt, als die trocken den Salzsäuredämpfen ausgesetzten.

5) Die absolut höchste Steigerung des Chlorgehaltes zeigten die in längeren Zeiträumen, alle 2—3 Tage beräucherten Fichten.

(Schluss folgt.)

Gelehrte Gesellschaften.

Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden. Herausgegeben von dem Redactions-Comité. Jahrg. 1899. Januar—Juni. gr. 8⁰. X, 28 pp. Mit Abbildungen. Dresden (H. Burdach in Komm.) 1899. M. 3.—

Verhandlungen und Mittheilungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt. Bd. XLVIII. Jahrg. 1898. gr. 8⁰. III, XLII, 153 pp. Mit 3 Tafeln und 3 Blatt Erklärungen. Hermannstadt (Franz Michaelis) 1899. M. 6.—

Botanische Gärten und Institute.

De Haan, J., Bacteriologische laboratoria en instituten in Nederland. (De ziekenverpleg. etc. in de laatste 50 jaren.) p. 110—115. Amsterdam (F. van Rossen) 1899.

Delbrück, M., Die Entwickelung des Instituts für Gährungsgewerbe und speciell der Abtheilung für Essigfabrikation. (Zeitschrift für Spiritusindustrie. Jahrg. XXII. 1899. No. 34. p. 308—309.)

Immendorff, H., Das landwirtschaftliche Versuchswesen und die Thätigkeit der landwirtschaftlichen Versuchsstationen Preussens im Jahre 1897. Im Auftrage Sr. Excellenz des Herrn Ministers für Landwirtschaft, Domänen und Forsten zusammengefasst. (Landwirtschaftliche Jahrbücher. Zeitschrift für wissenschaftliche Landwirtschaft und Archiv des königl. preussischen Landes-Oekonomie-Kollegiums. Herausgegeben von **H. Thiel.** Bd. XXVIII. 1899. Ergänzungs-Bd. IV.) Lex.-8⁰. VIII, 386 pp. Berlin (Paul Parey) 1899. M. 10.—

Petermann, A., Station Agronomique de l'État de Gembloux. Rapport sur les travaux de 1898. (Bulletin de la Station Agronomique de L'État à Gembloux. 1899. Juin. No. 66.) 8⁰. 19 pp. Bruxelles 1899.

Sammlungen.

Cook, O. F., Inventary No. 2 of foreign seeds and plants imported by the section of seed and plant introduction. Numbers 1101—1900. (U. S. Department of Agriculture. Division of Botany.) 8°. 94 pp.

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden etc.

Alleger, W. W., Agar-Agar. (Transactions of the American Microscopical Society. Vol. XX. 1899. p. 91—95.)

Amann, Jules, Neue Beobachtungsmedien. (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Bd. XVI. 1899. Heft 1. p. 38—44.)

Bateman, G. C. and **Bennett, R. A. R.,** The book of aquaria: being a practical guide to the construction, arrangement, and management of fresh water and marine aquaria, containing full information as to the plants, weeds, fish, molluscs, insects, etc., how and where to obtain them, and how to keep them in health. 12°. 12, 450 pp. New York (C. Scribner's Son's) 1899. Doll. 2.25.

Berger, E. W., A method for extracting air and other gases from objects. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 6. p. 388.)

Brinckerhoff, W. R., A non-vibratory bench for photo-micrography. (Journal of the Boston Soc. of Med. Scienc. 1899. May. p. 257—258.)

Chamberlain, Charles J., Methods in plant histology. IV. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 6. p. 389—395.)

Claudius, M., Ueber die Anwendung einiger gewöhnlicher Pflanzenfarbstoffe in der mikroskopischen Färbungstechnik. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Bd. V. 1899. No. 16/17. p. 579—582.)

Dimmer, T., Eine Modification der Celloïdinserienmethode. (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Bd. XVI. 1899. Heft 1. p. 44—46.)

Epstein, St., Apparat zum sterilen Abfüllen von Flüssigkeiten. (Centralblatt für Bacteriologie u. Paras. Abt. I. 1899. No. 25. p. 34—35.)

Jordan, H., Ein neuer Apparat zur Orientirung kleiner mikroskopischer Objecte. (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Bd. XVI. 1899. Heft 1. p. 33—37. Mit 2 Holzschnitten.)

Jordan, H., Nachtrag zu „Technische Mittheilungen". (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Bd. XVI. 1899. Heft 1. p. 46—47.)

Köhler, August, Beleuchtungsapparat für gleichmässige Beleuchtung mikroskopischer Objecte mit beliebigem einfarbigem Licht. (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Bd. XVI. 1899. Heft 1. p. 1—28. Mit 5 Holzschnitten.)

Mayer, P. und **Schroebel, E.,** Neue Messerhalter der Firma R. Jung. (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Bd. XVI. 1899. Heft 1. p. 29—32. Mit 2 Holzschnitten.)

Mazza, C., Nuovo apparecchio per attingere acqua a scopo batteriologico. (Riv. d'Igiene e San. Pubbl. 1899. No. 13. p. 529—532.)

Meulemeester, Emile D., Verfahren zur Gewinnung des Protoplasmas der Hefe. (Wochenschrift für Brauerei. Jahrg. XVI. 1899. No. 38. p. 490—491.)

Mix, C. M., A rapid staining apparatus. (Transactions of the American Microscopical Society. Vol. XX. 1899. p. 341—346. With 5 fig.)

Myers, B. D., Picro-carmine and alum carmine as counter stains. (Transactions of the American Microscopical Society. Vol. XX. 1899. p. 337—339.)

Referate.

Cohn, F., Goethe als Botaniker. (Sonder-Abdruck aus: Die Pflanze. Vorträge aus dem Gebiete der Botanik. Zweite Auflage.) gr. 8°. p. 77—155. Breslau (J. U. Kern's Verlag) 1899.

Mit Rücksicht auf das vermehrte Interesse an Goethe bei dessen 150jähriger Geburtstagsfeier hat der Verleger aus dem bekannten Werke des verstorbenen Ferdinand Cohn: Die Pflanze, den darin enthaltenen vortrefflichen Aufsatz über Goethe als Botaniker besonders abdrucken lassen. Vielleicht wird mancher Botaniker, der Cohn's Pflanze nicht besitzt, sich jetzt diesen Aufsatz für 2,50 Mk. gern kaufen, um sich an dieser höchst anziehend geschriebenen Schilderung von Goethe's botanischen Studien und Leistungen zu erfreuen. Ausser der reizenden Vignette sind 8 Abbildungen in den Text eingedruckt, die sich theils auf Erinnerungen an Goethe beziehen, theils einige der erwähnten Pflanzen erläutern. 70 Anmerkungen dienen theils als Litteraturnachweisungen, theils als weitere Ausführungen einzelner Gegenstände des Textes. Auf den Inhalt näher einzugehen, ist hier nicht der Ort, da es sich nicht um eine neue Publication handelt: Es soll nur auf die günstige Gelegenheit aufmerksam gemacht werden, sich eine so interessante Broschüre, die ihrem Inhalte entsprechend würdig ausgestattet ist, anschaffen zu können *)

Möbius (Frankfurt a. M.).

Snow, Julia W., *Ulvella americana.* (Botanical Gazette. Vol. XXVII. 1899. p. 309—314.)

Ulvella americana ist eine von der Verfasserin beobachtete Süsswasseralge, die in ihrer äusseren Erscheinung einige Aehnlichkeit mit *Coleochaete scutata* aufzuweisen hat. *Ulvella americana* bildet scheibenförmige Thalli von 1—3 mm Durchmesser. Die peripherischen Zellen erscheinen in der Flächenansicht radial gestreckt, sind 10—27 μ lang und 5—13 μ breit. Die Zellen des centralen Theils sind annähernd isodiametrisch. Auf dem Querschnittbild dagegen erscheinen die letzteren palissadenförmig gestreckt und die Zellen des pheripherischen Theils rundlich. — Die Zellmembran ist gelatinös, giebt keine Cellulosereaction (Schwefelsäure + Jod; Chlorzinkjodprobe), färbt sich mit Hämatoxylin, bleibt mit Eosin ungefärbt. — Der centrale Theil des Thallus wird durch spätere Zelltheilungen oft mehrschichtig. — Jede Zelle enthält mehrere Chromatophoren, aber nur ein Pyrenoid, das in der Mitte der Zelle zu liegen und von einer Stärkehülle umgeben zu sein pflegt. Der Zellkern ist in den peripherischen Zellen rundlich, in den centralen gestreckt.

Löst man den Thallus von seiner Unterlage ab, so treten unregelmässige Zelltheilungen ein und der Thallus giebt seine regel-

*) Leider wegen Raummangels verspätet. Red.

mässige Scheibenform auf. Dieselben Unterschiede in der Form lassen die aus Zoosporen erzogenen Thalli erkennen, je nachdem ob sie ein Substrat gefunden haben, oder auf der Wasseroberfläche schwimmend gross geworden sind.

Die Zoosporen, welche 10,5—15,5 μ in der Länge und meist 10,5 μ in der Breite messen, und die sich durch reichlichen Oeltropfengehalt auszeichnen, entstehen zu 4, 8 oder 16 in demselben Sporangium, nach dessen Oeffnung sie noch durch eine schwer sichtbare Schleimhaut eine Zeit lang verbunden bleiben. Durch Wechseln des Nährbodens (Agar-Agar, Wasser, Knop'sche Nährlösung) kann man die Pflänzchen zur Zoosporenbildung anregen.

Küster (München).

Snow, Julia W., *Pseudo-Pleurococcus*, nov. gen. (Annals of Botany. Vol. XIII. 1899. p. 189 ff. With plate XI.)

Die Verf. weist nach, dass der von Chodat angenommene Polymorphismus des *Pleurococcus vulgaris* in einer irrthümlichen Vereinigung mehrerer wohl unterscheidbarer Algen begründet ist. Sie schliesst sich den Angaben von Klebs, Artari und Gay an. Zwei von *Pleurococcus* nicht immer leicht zu trennende Algen, die jedoch durch den Besitz eines Pyrenoids ausgezeichnet sind, ferner Fäden und parenchymatische Lager zu bilden im Stande sind, werden dem Genus *Stigeoclonium* wegen Mangels von Zoosporen als selbständige Gattung *Pseudo-Pleurococcus* an die Seite gestellt. Die beiden Arten unterscheiden sich von einander ausser durch die Zellgrösse durch die Verzweigungsart, die bei dem in Michigan gefundenen *Ps. botryoides* seitlich an den Filamenten und dichter erfolgt, als bei dem in Basel beobachteten *Ps. vulgaris* mit terminaler Ramification. Bemerkenswerth ist, dass in flüssigen Medien von geringerer Concentration Fäden vorherrschten, in concentrirteren ebenso wie auf der Borke der Bäume die parenchymatischen Gebilde. Bei *Ps. botryoides* wird der Uebergang von den Fäden zum Parenchym durch longitudinale Theilungen in den ersteren geschildert. *Ps. vulgaris* zerfällt viel leichter in die einzelnen Zellen als *Ps. botryoides*.

Bitter (Berlin).

Jacky, E., Untersuchungen über schweizerische Rostpilze. (Berichte der schweizerischen botanischen Gesellschaft. Heft IX. 1899.)

Es ist dies ein Bericht über Culturversuche, die der Verf. mit schweizerischen Rostpilzen ausgeführt hat. Es gelang dem Verf., die Zugehörigkeit des *Caeoma* auf *Saxifraga oppositifolia* zu *Melampsora alpina* Juel auf *Salix herbacea* nachzuweisen. Ferner erhielt Verf. durch Aussaat der Sporidien des *Uromyces Aconiti Lycoctoni* (DC.) Wint. auf *Aconitum Lycoctonum*, das *Aecidium Aconiti Lycoctoni* und durch Aussaat der Aecidiosporen direct wieder die Teleutosporengeneration, sodass hiernach diese Art als ein *Uromycopsis* zu betrachten ist. Nach einer Mittheilung von

Lagerheim (Mykolog. Beiträge. IV. Mittheil. d. Bot. Ver. für den Kreis Freiburg und das Land Baden. 1888) ist *Urom. Aconiti Lycoctoni* aber ein *Auteuuromyces*, da er ihn mit Uredosporen im Schwarzwalde antraf. Ich selbst habe ihn mit reichlichen Uredosporen bei Kufstein gesammelt und die Sporen der Uredo auch an anderen Exemplaren gefunden, endlich denselben Pilz mit reichlicher Uredo auf *Aconitum Columbianum* aus Californien erhalten. Die Uredoform ist hiernach sicher nicht so selten, als Lagerheim angenommen hat, andererseits aber scheint es, dass sie thatsächlich übersprungen werden kann. Auf *Aconitum Napellus paniculatum* und *Trollius* liess sich *Urom. Aconiti Lycoctoni* nicht übertragen. Die Culturversuche ergaben ferner die Zugehörigkeit des *Aecidium Aquilegiae* Pers. auf *Aquilegia alpina* zu *Puccinia Agrostidis* und die Identität dieser Aecidiumform mit derjenigen auf *Aquilegia vulgaris*. — Bestätigt wird die Zugehörigkeit der *Melampsora aecidioides* (DC.) zu *Caeoma Mercurialis* (Pers.), der *Melampsora populina* (Cast.) und *Melampsora Larici Caprearum* Klebahn zu *Caeoma*-Formen auf *Larix Europaea*. — *Melampsora Helioscopiae* (Pers.) hält Verf. auf Grund eines Aussaatversuches, der mit den Teleutosporen ausgeführt wurde, für eine *Hemimelampsora*. Dies steht in Widerspruch zu dem, was Referent früher über die Entwickelung dieses Pilzes ermittelt hat. Danach bildet nämlich der genannte Pilz eine *Caeoma*-Form auf *Euphorbia* und ist somit eine *Auteumelampsora*. Vielleicht hat Verf. *Caeoma*-Polster mit *Uredo*-Lagern verwechselt, die makroskopisch nicht unterscheidbar sind, mikroskopisch aber schon durch den Mangel an Paraphysen in den *Caeoma*-Lagern sich unterscheiden. — *Puccinia dioicae* Magn. liess sich auf *Carex alba* übertragen, entwickelte aber auf dieser Pflanze nur Uredosporen. Endlich ergaben Aussaaten von *Puccinia Aegopodii* (Schum.) auf *Imperatoria Ostruthium* ein positives Resultat (Teleutosporen) nur auf derselben Nährpflanze, waren dagegen erfolglos auf *Aegopodium Podagraria, Chaerophyllum Villarsii, Astrantia major* und *minor*.

Dietel (Reichenbach i. V.).

Errera, L., Hérédité d'un caractère acquis chez un champignon pluricellulaire d'après les expériences de M. le Dr. Hunger, faites à l'Institut botanique de Bruxelles. (Bulletins de l'Académie royale de Belgique, Classe des sciences. 1899. No. 2. p. 81 ff.)

Nach einer allzu ernsthaften Discussion der Weismann-schen Anschauungen vom Keimplasma geht Verf. die Beispiele von Bakterien und Hefen durch, die nach seiner Meinung eine Vererbung erworbener Eigenschaften beweisen sollen. Nach wie vor gilt nach der Ansicht des Ref. dafür das, was Alfred Fischer (Vorlesungen über Bakterien. 1897. p. 27) darüber sagt. Verf. hält es für nöthig, an sporentragenden, höher differenzirten Organismen die Weismann'schen Lehren zu prüfen. Er zählt aus der Litteratur die bekannt gewordenen Fälle von höheren Pflanzen und

Pilzen auf, in denen eine gewisse Fixirung der Anpassung an bestimmte Ernährungsbedingungen zu bemerken ist.

Hunger knüpfte bei seinen unter des Verf. Leitung angestellten Versuchen Eschenhagen's Ergebnisse an betreffs der Cultivirbarkeit von Schimmelpilzen in höher concentrirten Lösungen, als sie für gewöhnlich zu ertragen vermögen, an. Man erreicht dies dadurch, dass man sie aus Lösungen hoher Concentration, in denen sie noch zu wachsen im Stande sind, in die noch höheren überführt.

In Raulin'scher Nährlösung wurden verschiedene Mengen Kochsalz gegeben. Objekt: *Aspergillus niger*. Temperatur ständig: 35° C. Vier Versuchsreihen wurden angestellt, von denen jede fünf Tage lang geprüft wurde. Die ersten drei wurden mit dreierlei Material ausgeführt: A. Conidien von einfacher Raulin'scher Lösung B. Conidien der ersten Generation auf Raulin'scher Lösung + 6% NaCl. C. Conidien, die zwei Generationen auf Raulin'scher Lösung + 6% NaCl. gelebt hatten. Zum Versuch I diente Raulin'sche Lösung + NaCl mit wachsender Concentration in Abständen von je 0,4% von 18,4% bis 20%. A gab nach fünf Tagen keine Keimung. B: Schwache Keimung nur auf Raulin + 18,4%. C: Deutlich sichtbare, gute Keimung auf derselben Lösung, nicht auf den folgenden. Versuch II: Culturen auf Raulin + 6% NaCl. Sporen treten auf bei A in 5 Tagen, B in 4, C in 3¾ Tagen. Versuch III: Raulin ohne Zufügung von Salz A in 4, B und C in 5 Tagen, letzteres bildet die geringste Zahl von Sporen. In Versuch IV werden die Sporen von Versuch III (A_1, B_1, C_1) unter den Bedingungen von Versuch I cultivirt. A_1 zeigt nach 5 Tagen keine Keimung, B_1 nur auf Raulin + 18,4% NaCl spärliche, C_1 ebenfalls nur auf derselben Lösung stärkere Keimung. Aus dieser, wie man sieht, geringen Versuchszahl zieht Verf. folgende Schlüsse:

1. Die Conidien sind an die Concentration angepasst, in der sie erwachsen sind, um so stärker, wenn sie zwei Generationen darin zugebracht haben.
2. Indem sie sich an höher concentrirte Lösungen anpassen, verlieren sie die Fähigkeit, ebenso gut in den Lösungen geringer Concentration zu gedeihen.
3. Eine Cultur während einer Generation auf der Normallösung verlöscht nicht den Einfluss einer oder zweier Generationen auf concentrirteren Lösungen.

Verf. glaubt, damit den Beweis geliefert zu haben, dass hier Vererbung einer erworbenen Eigenschaft vorliege. Die Ansicht Eschenhagen's, dass Anhäufung osmotischer Substanzen dies abweichende Verhalten bewirke, weist er zurück, da die Fähigkeit, auf concentrirteren Lösungen zu vegetiren, durch eine eingeschaltete Generation unter normalen Bedingungen (einfache Raulin-Lösung) nicht ganz verschwindet. Diese Beweisführung scheint dem Ref. nicht ganz einwandsfrei zu sein.

Bitter (Berlin).

Zopf, W, Zur Kenntniss der Flechtenstoffe. Sechste Mittheilung. (Liebig's Annalen der Chemie. Bd. CCCVI. 1899. p. 282—321.)

Die sechste Mittheilung dieser für die Kenntniss der Flechtenstoffe so wichtigen Arbeiten Zopf's gipfelt in den nachstehenden Resultaten:

1. Der von Zopf aus *Sticta aurata* Ach. isolirte und als Stictaurin beschriebene orangerothe Körper ist ein Pulvinsäurederivat. Beweis hierfür ist schon der Umstand, dass man durch Kochen dieses Körpers mit Aethylalkohol Calycin und Aethylpulvinsäure erhält. *Candelaria vitellina* (Ehrh.), *C. concolor* (Dicks.) und *Gyalolechia aurella* (Hoffm.) haben sich gleichfalls als Sticktaurinbildner erwiesen. Wahrscheinlich ist die von O. Hesse aus *Candelaria concolor* isolirte Dipulvinsäure mit Zopf's Stictaurin identisch; doch hat Hesse bei der Spaltung mit Aethylalkohol nicht Calycin und Aethylpulvinsäure, sondern nur die letztere erhalten.

2. Die bisher nur aus *Parmelia caperata* von Hesse dargestellte Caperatsäure gewann Zopf auch aus einer zweiten *Parmeliacee*, nämlich dem *Platysma glaucum* (L.), und aus einer *Lecidee*, dem *Mycoblastus sanguinarius* (L.)

3. Die Lichesterinsäure, bisher nur für *Cetraria islandica* (L.) nachgewiesen, findet sich auch in dem nahe verwandten *Platysma cucullatum* (Bell.) vor.

4. Usninsäure wurde nachgewiesen in *Platysma cucullatum* (Bell.), *Pl. diffusum* Nyl. und *Alectoria ochroleuca* (Ehrh.)

5. Die von Stenhouse und Groves aus einer Varietät der *Usnea barbata* (L.), von Hesse und Verf. aus *Usnea longissima* Ach. isolirte Barbatinsäure wird auch von der *Alectoria ochroleuca* erzeugt, hier wie dort als Begleiter der Usninsäure auftretend.

6. Die Lecanusäure, bisher nur von *Lecanora tartarea* Ach., *L. parella* Ach. und einigen *Roccella*-Arten dargestellt, wurde ausserdem nachgewiesen in *Psora ostreata* Hoffm., *Urceolaria cretacea* Mass., *Parmelia tiliacea* var. *scortea* Ach., *P. fuliginosa* var. *ferruginascens* Zopf. nov. var. p. 317 (von der Stammart durch die auffällige rostartige Färbung des Markes verschieden) und *P. verruculifera* Nyl. Sie wird bei allen diesen Flechten im Mark ausgeschieden, dass sich in Folge dessen mit Chlorkalklösung blutroth färbt. Die früher von Zopf als Parmelialsäure bezeichnete Verbindung in *Urceolaria cretacea* Mass. und *Parmelia tiliacea* var. *scortea* Ach. hat sich bei näherer Untersuchung als blosse Lecanorsäure erwiesen.

7. *Parmelia glomellifera* Nyl. enthält einen neuen farblosen, krystallisirenden Körper, das Glomelliferin. Diese Substanz schmilzt glatt bei 143—144°. In starkem Alkohol, heisem Aether und kochendem Chloroform ist sie reichlich, in kaltem Aether und Chloroform weniger reichlich, in kochendem Benzol schwer löslich. Kalilauge löst ohne Gelbfärbung; beim Kochen damit entsteht

Orcin. Die alkoholische Lösung röthet sich mit Lackmus. Mit Chlorkalklösung giebt der Körper keine Rothfärbung.

8. Die äusserst verbreitete Atranorsäure findet sich ferner noch in *Platysma glaucum* (L.), *Mycoblastus sanguinarius* (L.) und *Parmelia omphalodes* (L.); sie ist bisher also im Ganzen für 48 Flechtenarten nachgewiesen.

9. Zu den bisher von Zopf aufgefundenen sieben Salazinsäure erzeugenden Flechtenspecies tritt nunmehr auch *Lecidea sudetica* Körb. hinzu.

10. In *Lecidea confluens* Fr. fand Verf. einen neuen krystallisirenden und farblosen Körper, das Confluentin, in *Platysma diffusum* (Web.) das ebenfalls neue Diffusin.

11. Die Stereocaulsäure kommt auch in *Stereocaulon pileatum* Ach. und *Parmelia omphalodes* (L.) vor.; sie ist demnach für 8 Flechten nachgewiesen.

Zahlbruckner (Wien).

Fünfstück, M., Lichenologische Notizen. (Fünfstück's Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. Bd. III. 1899. p. 290 ff.)

Verf. liefert in der ersten Mittheilung eine Ergänzung zu seiner vor 15 Jahren erschienenen Arbeit über die Entwickelung der *Peltigera* Früchte. Es ist ihm gelungen, bei einigen *Peltigera*-Arten (*P. rufescens, P. canina*) in wenigen Fällen unzweifelhafte Spermogonien nachzuweisen. Bei *P. malacea* wurden bisher jedoch keine Conidienfrüchte gefunden. Gegenüber Glück hält Verf. auch jetzt noch seine Behauptung aufrecht, dass Tulasne bei seiner Darstellung des Gegenstandes wohl kaum immer wirkliche Spermogonien von *Peltigera* vor sich gehabt habe; er stützt sich dabei auf anatomische Unterschiede zwischen Tulasne's Zeichnung und den wirklich beobachteten Spermogonien, ferner auf die Seltenheit der letzteren im Gegensatz zu Tulasne's Darstellung.

In der zweiten Notiz werden zwei nebeneinander gewachsene Kalkflechten behandelt, die im Fruchtbau mit *Verrucaria calciseda* fast ganz übereinstimmten, im anatomischen Aufbau des Thallus sich jedoch sowohl unter einander als auch von der *V. calciseda* unterschieden. Beide drangen viel weniger tief in das Substrat (Dolomit) ein, als dies bei *V. calciseda* der Fall ist.

Die eine Form (vielleicht *V. calciseda* var. *lactea* Hepp) hat ausser den Sphaeroidzellen auch typische Oelhyphen, die der zweiten Form fehlen. Bei dieser sind die Hyphen besonders dicht verflochten. Sie dringt etwas tiefer in das Substrat ein (3 mm) als die erstere (2,5 mm). Verf. weist zum Schluss darauf hin, wie wichtig es für die Systematik sei, die chemischen Abscheidungsproducte der calcivoren Flechten genauer kennen zu lernen.

Bitter (Berlin).

Massalongo, C., Hepaticae in provincia Schen-si, Chinae interioris, a rev. P. Jos. Giraldi collectae. (Memorie dell' Accademia di Verona. Vol. LXXIII. Ser. III. p. 5—63. Mit 14 Tafeln.)

Im Vorliegenden werden 45 Lebermoosarten — ausschliesslich der Varietäten und Formen — angeführt und grösstentheils auch beschrieben, welche vom Pater J. Giraldi aus China, namentlich aus dem Gebiete der Provinz Schen-si eingesandt worden waren. Es ist der vorliegende ein nicht unwesentlicher Beitrag zur Mooskunde jenes Landes, da alle Publikationen, die nach der Synopsis Hepaticarum von Gottsche, Lindenberg und Nees veröffentlicht wurden (Verf. zählt ihrer [p. 7—10] 37 auf), nur wenig das chinesische Kaiserreich betreffen. Beweis dafür ist auch die nicht geringe Anzahl von neuen Arten, beziehungsweise neuen Formen, welche hier beschrieben werden.

Die Arbeit ist systematisch geordnet, lateinisch abgefasst und bringt reichliche Litteraturangaben. Die Standorte sind nach den Aufzeichnungen Giraldi's gegeben. Auf den beigegebenen 14 Tafeln sind einzelne erklärende Details grösstentheils nur skizzirt.

Die neuen hier beschriebenen Arten und Formen sind:

Plagiochila Sikutzuisana C. Mass., auch mit einer Form ganzrandiger Blätter, *β. subedentula* C. Mass.; Art und Form auf dem Berge Si-kutzui-san. — Zu *P. Delavayi* Steph. eine nov. f. *β. subintegra*, auf den Abhängen des Berges Kuan-tou-san. — *P. Biondiana* C. Mass., auf dem Berge Thae-pei-san. — Zu *P. Salacensis* Gott. eine n. f. *macrodonta* Mass., auf den Abhängen des Tsin-lin. — Zu *Lophocolea minor* Nees n. var. *β. chinensis* Mass., auf dem Kuan-tou-san; ebenso zu *Chiloscyphus Endlicherianus* Nees eine n. var. *β. chinensis* Mass., bei Lao-in-huo. — *Herberta longispina* Jck. et Steph. n. var. *β. calva* Mass., auf dem Scheitel des Kuan-tou-san. — *Scapania verrucifera* C. Mass., auf mehreren Bergen des Gebietes. — Zu *Radula Lindbergiana* Gott. eine n. var. *β. atypa* Mass., auf den Bergen Lun-san-huo und Lao-y-san. — *Madotheca Stephaniana* C. Mass., auf dem Lao-y-san. — *M. Pearsoniana* C. Mass., auf dem Lun-san-huo und dem Tsin-lin. — *M. urophylla* C. Mass., auf dem Lun-san-huo. — *M. propirqua* C. Mass., Abhänge des Kuan-tou-san. — *M. urogea* C. Mass., an mehreren Orten. — *M. fallax* C. Mass., bei Lao-in-huo. — *M. Schiffneriana* C. Mass., auf dem Si-ku-tzui-san. — *Euosmolejeunea Giraldiana* C. Mass., auf dem Gipfel des letzgenannten und an den Abhängen des Berges Kuan-tou-san. — *Lopholejeunea Levieriana* C. Mass., an den Abhängen des Tsin-lin. — *Frullania Schensiana* C. Mass., auf dem Lao-y-san. — *F. Giraldiana* C. Mass., auf dem Tui-kio-san und dem Lun-san-huo. — *F. microta* C. Mass., auf dem Lun-san-huo und eine var. *β. microphylla* derselben auf den Abhängen des Kuan-tou-san, sowie bei der Ortschaft Pono-li. — *Plagiochasma pterospermum* C. Mass., auf dem Lun-san-huo. — Zu *P. japonicum* Steph. die nov. var. *β. chinense*, auf dem Lao-y-san. — Zu *P. elongatum* L. et G. die nov. var. *β. ambiguum*, auf demselben Berge. — Von *Hepatica supradecomposita* (S. O Lindb.) Steph. eine nov. forma *propagulifera*, vom Berge Lun-san-huo. — Von der *Marchantia squamosa* Rdi. eine nov. var. *β. ramosior*, auf dem Guin-ju-san.

Solla (Triest).

Bourquelot, Em. et **Hérissey**, Tyrosine, leucine et asparagine dans la gousse verte de grosse fève, cause du noircissement de cette gousse à la maturité. (Journal de Pharmacie et de Chimie. Série VI. T. VIII. 1898. p. 385—390.)

Die Hülsenschalen bei *Faba* färben sich zur Reifezeit schwarz. Es liegt nahe, die Wirkung eines Chromogens zu vermuthen, das

durch Oxydation sich schwärzt, ähnlich wie es für *Russula nigricans* bereits bekannt ist.

Die Versuche der Verff. ergaben, dass der Tyrosingehalt der Hülsenschalen die Schwarzfärbung bedingt. Es scheint nicht ausgeschlossen, dass dieser Stoff in den Früchten der *Leguminosen* vielfach auftritt, da auch die Hülsenschalen von *Cassia*, *Tamarindus*, *Sarothamnus*, *Ceratonia* u. a. ähnliche Farberscheinungen zeigen.

Neben Tyrosin wurden bei *Faba* noch Leucin und Asparagin gefunden. Verff. erinnern daran, dass alle drei Verbindungen bereits in *Leguminosen*-Keimlingen gefunden wurden. Vermuthlich verdanken sie sämmtlich demselben Process ihre Entstehung.

Küster (München).

Bouin, M. et **Bouin, P.**, Sur la présence des filaments particuliers dans le protoplasma de la cellule-mère du sac embryonnaire des Liliacées. (Bibliographie anatomique. T. VI.) 10 pp. 5 fig. Paris-Nancy 1898.

Im Cytoplasma der Embryomuttersackzelle verschiedener *Liliaceen* (*Lilium candidum*, *tigrinum*, *Martagon*, *Tulipa silvestris*, *Fritillaria imperialis*) erscheint zur Zeit, wo diese Zelle dreioder viermal so gross ist, als die umgebenden Nucellarzellen, ein basische Tinctionsmittel energisch speicherndes Fibrillennetz, aus dem sich während der weiteren Entwicklung der Zelle einzelne Fäserchen individualisiren, welche zunächst unregelmässig im Cytoplasma vertheilt sind, später jedoch zum Kerne gesetzmässige Stellungen einnehmen können. In dem der Micropyle zugekehrten Pole sind sie öfters radial um den Kern angehäuft; die Aequatorialzone der Zelle wird von ihnen bald frei, die Fäserchen häufen sich einerseits im Micropylentheil, andererseits im Chalazaltheil der inzwischen verlängerten Muttersackzelle. An diesen Polen fliessen die Fäserchen zu homogenen Körpern zusammen, die sich später fragmentiren und diffus im Cytoplasma verbreiten. Diese Structuren haben nichts mit dem „Kinoplasma“ zu thun, da von ihnen zur Zeit, in der sich die Zelle zur ersten Theilung bereitet, nichts mehr zu sehen ist.

Die Verff. meinen, dass diese Structuren der Ausdruck einer inneren Assimilation sind, welche mit einer Erzeugung von Stoffen, die während der später erfolgenden intensiven Theilungsprocesse verbraucht werden, im Zusammenhang steht. Sie bezeichnen dieses „filamentös“ structurirte Plasma als „Ergastoplasma“, welcher Name von Ch. Garnier für ähnliche Structuren in Drüsenzellen höherer Wirbelthiere eingeführt wurde. Ref. bemerkt, dass derartige Structuren besonders häufig bei Evertebraten in Zellen erscheinen, in welchen chemische Actionen in bestimmten Richtungen vor sich gehen. Auch in Leitungsbahnen der meristematischen Zellcomplexe bei verschiedenen Pflanzen kommen derartige Erscheinungen im Cytoplasma häufig vor. Ob jedoch das „Ergastoplasma“ ein eigenartiges Plasma vorstellt, etwa wie das Strasburger'sche „Kinoplasma“ zu sein scheint, oder ob es eine secundäre Erscheinung im gewöhnlichen Cytoplasma ist, die mit

gewissen chemischen bestimmt orientirten Actionen zusammenhängt, mag dahingestellt bleiben.

Němec (Prag).

Němec, Bohumil, Ueber Kern- und Zelltheilung bei *Solanum tuberosum*. (Flora. Bd. LXXXVI. 1899. p. 214—227.)

Die Kerntheilungsvorgänge in den Spross- und Wurzelspitzen von *Solanum tuberosum* entsprechen dem vom Verf. für die Gefässpflanzen beschriebenen Typus der „vegetativen Theilung“ (vergl. diese Zeitschrift. Bd. LXXIV. 1898). Um den Kern bildet sich zunächst eine fein granulirte Plasmaansammlung und in dieser entsteht an den Polen der kappenförmig gestaltete „Periplast“. An der Peripherie des letzteren kommen sehr bald feine Fäserchen zur Entstehung, die von den Polen nach dem Aequator hin wachsen. Diese Fäden stellen zunächst noch zwei in der Aequatorgegend getrennte Spindelhälften dar. Sobald ihre Vereinigung zu einer zusammenhängenden Spindel erfolgt ist, verschwindet die Kernmembran und der Chromatinfaden zerlegt sich in etwa 36 Chromosomen.

Etwas anders verlaufen die Kernbildungen an Wundflächen der Kartoffelknolle. Ein Periplast kommt nicht zur Entstehung. Die Fäserchen wachsen vielmehr direct von der Kernoberfläche aus. In Zellen, die von umgebendem Gewebe frei gemacht sind, entsteht die achromatische Figur allseitig von der Kernoberfläche aus.

Der Grund dafür, dass kein Periplast entsteht, liegt vielleicht in der Grösse der Kerne, die im normalen Knollenparenchym etwa um 30% grösser sind als die in meristematischem Gewebe. Vielleicht fehlt es der Zelle an Material, um den grossen Kern mit einer hyalinen Periplasthülle umkleiden zu können. Vielleicht ist der Periplast nur als sehr dünne Schicht entwickelt, die sich der Wahrnehmung entzieht, so dass die Fäserchen direct aus der Kernmembran hervorzuwachsen scheinen.

Die Zahl der Chromosomen ist in den Figuren bei Wundperidermbildung grösser als im Stamm- und Wurzelmeristem.

An verwundeten Kartoffelknollen wird Wundperiderm gebildet, und zwar so, dass die neuen Membranen parallel zur Wundfläche liegen. Wie Kny gezeigt hat, stellen sich die Querwände bei Einwirkung von Druck parallel zur Richtung der letzteren, bei Einwirkung von Zug senkrecht zur Zugrichtung. — Entweder übt Druck und Zug einen Reiz auf das Zellplasma aus, derart, dass die Querwand in der besagten Richtung angelegt werden muss, oder Zug und Druck wirken auf die Intensität des Zellwachsthums ein, und die Lage der Kerntheilungsfigur bezw. der Quermembran wird im Sinne Hofmeister's von dem Zellwachsthum bestimmt.

Verf. hält es auf Grund seiner Beobachtungen für wahrscheinlich, dass eine directe resp. physiologische Einwirkung des Druckes resp. Zuges auf die Lage der Kernfigur vorliegt. Gegen

Hofmeister's Auffassung spricht das Verhalten der inneren Zellen, die unter einer Knollenwundfläche liegen, die senkrecht zur Wundfläche überhaupt nicht wachsen, „wogegen sie in der mit derselben parallelen Richtung durch Membranwachsthum entspannt sind, und dennoch werden sie durch eine Scheidewand getheilt, die eigentlich parallel mit der Richtung des intensivsten Wachsthums steht".

Küster (München).

Fisch, Ernst, Beiträge zur Blütenbiologie. (Bibliotheca Botanica. Heft 48.) 4°. 61 pp. Mit 6 Taf. Stuttgart (Erwin Nägele) 1899.

Zwei interessante Pflanzengruppen sind es, von denen eine Anzahl Arten hier rücksichtlich ihrer Blüteneinrichtungen eine sorgfältige, durch Abbildungen erläuterte Beschreibung erfährt, nämlich die Alpenpflanzen und die Wüstenpflanzen, erstere schon vielfach untersucht, letztere in blütenbiologischer Hinsicht noch wenig bekannt.

Aus dem ersten Abschnitte über die Blütenbiologie der Alpenpflanzen ist bemerkenswerth, dass Verf. den Müller'schen Satz, wonach die Alpenflora verhältnissmässig weit mehr rothe und blaue, dagegen weniger weisse und gelbe Blumen beherberge als das Tiefland, nicht bestätigt fand. Vielmehr zeigte eine auf Schweizer Specialfloren (St. Antönierthal, Davos, Avers) begründete Zusammenstellung, dass hier die rothen und blauen Blüten einerseits und die weissen und gelben andererseits genau in demselben Verhältniss (39 : 61 %) vertreten sind, wie in der baltischen Tieflandflora.

Die Einzelbeobachtungen wurden fast ausschliesslich in der Umgebung von Airolo angestellt und ergaben in der Hauptsache folgendes:

1. *Dianthus vaginatus* Chaix. Rothe Falterblume; gynomonöcisch, seltener gynodiöcisch mit weiblichen Blüten von der Grösse der zwitterigen. Letztere sind ausgeprägt protandrisch mit der Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung, welche dadurch eintritt, dass am Ende des Blühens die Griffel mit dem Pollen in Berührung kommen, welcher früher zwischen die auf den Kronplatten stehenden Haare gefallen ist.

2. *Alsine laricifolia* Crantz. Weisse Blume mit halb geborgenem Nectar (Blumenclasse A B); gynodiöcisch mit kleineren weiblichen und ausgeprägt protandrischen zwitterigen Blüten, in denen spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Besucher: *Lycaena* und ein kleiner Käfer.

3 *Polygonum alpinum* L. Weisse Blume der Classe A B; androdiöcisch und gynomonöcisch mit homogamen bis schwach protogynischen Zwitterblüten; in diesen ist in Folge der gegenseitigen Stellung der Geschlechtsorgane spontane Selbstbestäubung

durch Pollenfall möglich. Besucher: 6 Arten allotroper Dipteren, 1 Kleinschmetterling, 3 Käfer- und 2 Ameisenarten.[1])

4. *Thalictrum saxatile* DC. Windblütig. schwach protogynisch. Durch die Stellung der Antheren unterhalb der Narben am Anfang des Blühens und durch die Langlebigkeit der Narben ist Fremdbestäubung begünstigt, Autogamie jedenfalls selten. Die Blüten wurden auch von Insecten (1 Kleinschmetterling, 2 Musciden, 1 Käfer) besucht.

5. *Linum alpinum* L. Heterostyl mit einer selteneren homostylen Form. Blaue Blume mit völlig geborgenem Nectar (Blumenclasse B), von nur 5—6 Stunden langer Blütezeit; sehr schwach protogynisch. Spontane Selbstbestäubung ist bei der homostylen Form unausbleiblich, bei der kurzgriffeligen möglich. Besucher: Honigbiene, 1 kurzrüsselige Biene, 1 Syrphide, 1 Muscide.

6. *Campanula rhomboidalis* L. hat dieselbe protandrische Blüteneinrichtung wie die übrigen *Campanula*-Arten; spontane Selbstbestäubung ist am Ende des Blühens durch Pollenfall und durch Einrollung der drei Narbenäste ermöglicht. Besucher: 1 Hummel, 1 langrüsselige Biene.

7. *Gentiana utriculosa* L. Blaue Falterblume, homogam[2]) mit der Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung am Schluss des Blühens durch Herabbiegen der Narbenränder bis zu den unmittelbar darunter stehenden Antheren. Insectenbesuch nicht beobachtet.[3])

8. *Orchis sambucina* L. Es trat eine violett und eine gelb blühende Form mit allen Uebergängen zwischen beiden auf. In der Blüteneinrichtung, auch in der Unmöglichkeit der spontanen Selbstbestäubung stimmt die Art mit ihren Verwandten überein.

In dem Abschnitt über die Blütenbiologie der Wüstenpflanzen werden im Allgemeinen zunächst die Anpassungen an Bodenbeschaffenheit und klimatische Bedingungen geschildert: Auftreten von Kleistogamie und Pseudokleistogamie, die Ausbildung langlebiger xerophytischer Kelche, der Mangel von Schutzeinrichtungen gegen Regen. Die Blüten der Wüstenpflanzen sind durchschnittlich keineswegs unscheinbar zu nennen, und auch das Insectenleben ist

---

[1]) Im botanischen Garten zu Hohenheim waren die Blüten zwitterig und schwach protogynisch und wurden von kleinen Fliegenarten besucht. — Referent.

[2]) Verf. spricht hier und in einigen anderen Fällen von „Protogynie in der Knospe“, wenn die Narbe bereits in der Knospe vollständig entwickelt ist, und meint, eine solche sei, wenn auch für den Eintritt der Bestäubung mit Homogamie gleichwerthig, doch aus phylogenetischen Rücksichten zu beachten.

[3]) Auch Ref., welcher die Blüteneinrichtung dieser Art bei Constanz untersucht hat, konnte dort, trotzdem eine grosse Anzahl von Exemplaren bei günstiger Witterung überwacht wurde, keine Insectenbesuche wahrnehmen. Am angegebenen Standort fanden sich häufig Blüten von sehr verringerten Dimensionen (bei den kleinsten: Länge des Kelches 7 mm, der Kronröhre 8 mm, Durchmesser des ausgebreiteten Kronsaumes 8 mm), besonders an zwergigen Pflanzen und am Ende der Blütezeit; hinsichtlich der Entwickelung und gegenseitigen Lage der Geschlechtsorgane unterschieden sie sich nicht von den normalen Blüten.

bei ruhigem sonnigem Wetter sehr rege. Die Beobachtungen wurden fast sämmtlich bei Heluan gemacht.

9. *Zilla myagroides* Forsk. (*Crucif.*). Rothe Blume der Classe B mit homogamen Blüten, in denen Fremdbestäubung begünstigt, aber spontane Selbstbestäubung durch die Stellung der Geschlechtsorgane unvermeidlich, auch von gutem Erfolge ist. Besucher: 8 langrüsselige Bienenarten, 1 Tagfalter, 1 Sphingide, 3 Vespiden, 1 Muscide, 1 dystroper Käfer.

10. *Farsetia aegyptiaca* Turra. Die Blüten sind dunkelviolett, gelb oder weiss mit allen möglichen Uebergängen zwischen diesen Farben, an jedem Stocke jedoch von einerlei Färbung; sie sind homogam mit unvermeidlicher und jedenfalls erfolgreicher Autogamie, aber Begünstigung der Fremdbestäubung. Obwohl sie nach ihrem Bau zu den Falterblumen gerechnet werden müssen, wurden als Besucher nur 1 Muscide, 1 Syrphide, 2 Käfer und 1 Ameise beobachtet.

11. *Diplotaxis Harra* Boiss. Gelbe Blume der Classe AB bis B, mit schwacher Protogynie und spontaner Selbstbestäubung, die erst am Ende des Blühens, dann aber unvermeidlich, eintritt. Besucher: 2 kurzrüsselige Bienen, 1 Syrphide, 1 Muscide und 2 Käfer.

12. *Gymnocarpus decander* Forsk. (*Paronychieae*). Obgleich die Krone fehlt, sind die mit einem rothbraunen Kelch versehenen Blüten durch Häufung der knäuelartigen Blütenstände hinreichend augenfällig; sie haben ganz freiliegenden Nectar (Blumenclasse A). Es giebt rein zwitterige und gynomonöcische Stöcke, die weiblichen Blüten sind kleiner als die zwitterigen, mit denen sie durch Uebergänge verbunden sind, die zwitterigen stärker oder schwächer protandrisch mit verhinderter oder seltener Autogamie. Auf allen Stöcken kommen xerokleistogame Blüten vor. Besucher: 1 Ameise, 1 Muscide.

13. *Ochradenus baccatus* Del. (*Resedac.*). Diöcische oder monöcische, kronenlose, gelb bis orange gefärbte Blüten der Blumenclasse A. Besucher: 1 Wespe, 3 Musciden, 2 Ameisen.

14. *Caylusea canescens* H. Hill. (*Resedac.*). Weiss-gelbe, zur Classe B gehörige Blumen, homogam mit Wegbewegung der stäubenden Stamina von den Narben, und Unmöglichkeit spontaner Selbstbestäubung. Besucher: 1 Muscide.

15. *Reaumuria hirtella* Jaub. et Sp. (*Tamaricac.*). Hellrosa gefärbte, protandrische Pollenblume mit weiblichem Stadium am Ende des Blühens und der Möglichkeit spontaner Selbstbestäubung im mittleren zwitterigen Stadium.

16. *Erodium arborescens* Willd. Die carminrothen, grossen und auffälligen Blumen haben offen liegenden Nectar und sind schwach protogynisch; beim Verwelken der Blüte tritt spontane Selbstbestäubung durch Bewegung der Staubblätter gegen die Narben unvermeidlich ein, vorher ist nur Fremdbestäubung möglich. Besucher: 1 Muscide, 1 Ameise.

17. *Erodium glaucophyllum* Ait. Die Blüten sind viel kleiner, mattroth und oft hemikleistogam; sonst stimmen sie mit denen von *Erodium arborescens* überein. Besucher: 1 Muscide.

18. *Nitraria retusa* Aschers. (*Zygophyllac.*). Weisse, schwach protogynische Pollenblume, in der spontane Selbstbestäubung durch die Stellung der Geschlechtsorgane verhindert ist oder nur selten eintreten kann. Besucher: 2 Musciden, 1 Wespe, 2 Käfer, 1 Wanze u. a.

19. *Zygophyllum simplex* L. Orangegelbe, homogame oder seltener schwach protogynische Blume der Classe A, in der spontane Selbstbestäubung nur ausnahmsweise möglich ist. Besucher: 1 Muscide, 1 Wespe, 1 Ameise.

20. *Zygophyllum coccineum* L. Weisse, schwach protogynische Blume der Classe B; spontane Selbstbestäubung tritt regelmässig durch Pollenfall und directe Berührung der beiderlei Geschlechtsorgane ein. Besucher: 9 Bienenarten, 1 Chalcis, 2 Wespen, 3 Musciden, 1 Käfer, 3 Ameisen.

21. *Zygophyllum album* L. stimmt ganz mit der vorigen Art überein und wurde von 1 Anthidium, 2 Wespen, 1 Syrphide und 1 Muscide besucht.

22. *Zygophyllum decumbens* Del. nimmt eine Mittelstellung zwischen *Z. coccineum* und *Z. album* ein; Blüte weiss.

23. *Fagonia mollis* Del. (*Zygophyllac.*). Rothe, schwach protogynische Pollenblume, die nur einen Vormittag lang blüht. Spontane Selbstbestäubung kann durch Pollenfall eintreten und ist auch in Folge der Stellung der Antheren an oder dicht über der Narbe unausbleiblich.

24. *Fagonia Kahiriana* Boiss., besucht von 1 Syrphide und 1 Käfer.

25. *Fagonia arabica* L. stimmen ganz mit *Fagonia mollis* überein.

26. *Scrophularia deserti* Del. Die braunrothen Blüten sind protogynisch mit einer ganz ähnlichen Einrichtung und analogen Bewegungen von Griffel und Staubblättern, wie *S. nodosa*; spontane Selbstbestäubung wird durch Pollenfall ermöglicht.

27. *Lycium arabicum* Schweinf. Die violetten, der Classe B angehörigen Blumen sind schwächer oder stärker protogynisch mit spontaner Selbstbestäubung, die durch Pollenfall und durch Berührung der Narbe mit einer Anthere eintreten kann.

Kirchner (Hohenheim).

Sommier, S., Di alcune *Euphorbia* della sezione *Anisophyllum* in Italia. (Bullettino della Società Botanica Italiana. Firenze 1898. p. 225—226.)

Längs der Eisenbahnschienen bei der Station Aosta beobachtete Verf. ein üppiges Vorkommen von *Euphorbia thymifolia* Burm., welche auf ähnlichem Habitat auch bei Massa-Carrara, bei Fiumicino (Rom), S. Domenico (Florenz) vorkommt, und auf stark begangenen Wegen auf der Insel Capraia selbst gesammelt wurde. Da die Pflanze — und ihre verwandten Arten — auf trockenem

bis dürrem Boden vorkommen und vermöge ihres Kriech-Vermögens dem Fusse der darüber Schreitenden widerstehen, so ist es leicht erklärlich, dass sie in den botanischen Gärten verwildert und die Fusswege zwischen den Beeten überspinnt. Minder erklärlich erscheint es, wie diese Pflanzen, deren Samen durchaus nicht zu einem Distanz-Transporte angepasst sind, ausserhalb ihrer Verbreitungscentren plötzlich auftreten mögen. — Dass sie die Nähe von Eisenbahnlinien bevorzugen, mag etwa daran liegen, dass die meisten Samen auf diesem dürren und von Maschinenöl durchtränkten Boden verkümmern und das Gebiet dann für die Wolfsmilchsamen frei von Widersachern bleibt, die ihnen ein Weitergedeihen streitig machen würden.

In derselben Lage ungefähr wie *E. thymifolia* befinden sich *E. maculata* L. an der Station von Altopascio, *E. Preslii* Guss. an der Station von Rifredi (Florenz), an welch' letzterem Standorte sowie bei S. Domenico (Florenz) auch *E. Chamaesyce* L. sich reichlich eingestellt hat. — *E. prostrata* Ait. ist in den Alleen des Botanischen Gartens von Neapel und in den beiden von Florenz verwildert; in den zwei letzteren kommen überdies in ähnlicher Lage *E. thymifolia* Burm. und *E. humifusa* Willd. vor.

Zum Schlusse macht Verfasser auf die Aehnlichkeit zwischen *E. thymifolia* Burm. und *E. maculata* L. aufmerksam, weswegen in den Herbarien mehrfach Verwechslungen stattgehabt haben mögen.

Solla (Triest).

Ballet, Jules, La Guadeloupe. Tome I. Basse-Terre-Flore. p. 176—527.

Ist dieser Band auch bereits 1894 erschienen, so dürfte es doch nützlich sein, die Aufmerksamkeit auch jetzt noch auf ihn zu lenken, da diese exotischen Bücher überhaupt im Allgemeinen weniger bekannt werden.

Verf. geht in der Weise vor, dass er zuerst die Bäume bespricht, dann das Unterholz bezw. die Sträucher berücksichtigt, die Giftpflanzen durchnimmt, die Frucht spendenden Bäume aufführt, auf die Culturpflanzen wie Tabak, Baumwolle, Cacao und Indigo eingeht, die Lianen anschliesst, die Gewächse, welche entweder ganz zu Küchenzwecken dienen oder in ihren Wurzeln u. s. w. Beiträge liefern, aufzählt, Kräuter und Wasserpflanzen aber den Beschluss machen lässt.

Ein eigenes Capitel ist dann den Schmuckpflanzen gewidmet, das er mit Fleur's überschreibt, wenn auch solche Gewächse ebenfalls abgehandelt werden, die vermöge ihrer Blätter und ganzen Erscheinung einen Platz im Garten und im Park beanspruchen.

Bei den eingeführten Pflanzen constatirt Verf., dass die Europäer fast alle Gewächse anpflanzen, welche in Europa wie sonst in der Welt zu Gemüse, als Obst oder ihrer Blumen u. s. w. wegen gepflegt werden.

Der Kaffee giebt ihm dabei Gelegenheit, auf den Pilz des Näheren einzugehen, welcher bereits so viele Kaffeeplantagen verwüstet hat.

Von p. 368 an beginnt die systematische Aufzählung aller Arten, wobei Synonyma berücksichtigt sind und caraibische Bezeichnungen angegeben werden. Die letzte Spalte ist den volksthümlichen Namen vorbehalten.

Während derartige Zusammenstellungen in der Regel mit den Gefässkryptogamen schliessen, finden sich hier auch Moose berücksichtigt.

Eine Autzählung der eingeführten Gewächse macht den Beschluss des botanischen Theiles.

E. Roth (Halle a. S.).

Dusén, P., Ueber die tertiäre Flora der Magellansländer. (Svenska expeditionen till Magellansländerna. Bd. I. No. 4. p. 87—108. Mit Taf. VIII—XII.)

Nach einem Rückblick auf die früher bekannt gewordenen fossilen Pflanzenreste — von Darwin und von Engelhardt beschrieben — discutirt Verf. das geologische Alter der Schichten, aus welchen die von ihm und O. Nordenskjöld gesammelten Blattabdrücke stammen.

Als Fundorte sind besonders hervorzuheben:

1. Rio de las Minas (bei Punta arenas); diese Ablagerungen enthalten zwei pflanzenführende Stufen, nämlich Lignit und Thonschiefer mit *Araucaria*-Resten (vielleicht miocaen) und als unterste, von voriger durch zwei marine Ablagerungen getrennt, Sandstein mit *Nothofagus*- und *Fagus*-Resten — *Fagus*-Stufe.

2. Barancas de Carmen Sylva, wo Darwin auch gesammelt hat, an der feuerländischen Ostküste; hier sind nur die jüngsten Schichten pflanzenführend. Leider ist für die darunter liegenden marinen Ablagerungen das Alter noch nicht bestimmt.

3. Rio Condor an der Westküste der feuerländischen Hauptinsel. Für 2 und 3 vermuthet Verf. das gleiche Alter wie für die *Fagus*-Stufe am Rio de Cas Minas.

4. Bagnalesgebiet im südwestlichen Patagonien, wohl etwas jünger als die *Fagus* Stufe.

Zu einem sicheren Resultat über das Alter der pflanzenführenden Schichten der Magellanländer kommt Verf. nicht. Vermuthungsweise bezeichnet er sie als oligocaen.

Folgende Arten werden beschrieben und abgebildet (n. sp. wo nicht besonders angegeben):

Fagus subferruginea, *F. Dicksoni*, *F. integrifolia*, *Nothofagus serrulata*, *N. variabilis* (formae: oblonga, subrotundata, microphylla), *N. elongata*, *N. magellanica* Engelh. (höchstwahrscheinlich = der in Centralchile sehr verbreiteten *N. obliqua* Mirb.), *N. densinervosa*, *N. simplicidens*, *N. australis*, *N. lanceolata*, *N. crenulata*, *Betuliphyllum patagonicum*, *Escalloniphyllum* sp., *Hydrangeiphyllum affine* (ob = *Hydrangea scandens?*), *Myrtiphyllum bagualense* (ob = *Eugenia* sp.?), *Rhoophyllum Nordenskjöldi*, *Rh. serratum*, *Embothriophyllum rubium* (ob = *Embothrium lanceolatum?*), *Saxegothopsis fuegianus* (ob = *Saxegothea conspicua?*), *Distichophyllites microphyllus*, *Araucaria Nathorsti* (*A. imbricata* nahe stehend),

Berberidiphyllum reflexum (ob = *Berberis buxifolia*?), 3 Arten *Phyllites* (*Fagus*?).

Neger (Wunsiedel).

Appel, Otto, Ueber Phyto- und Zoomorphosen (Pflanzengallen). (Sep.-Abdr. aus Schriften der Physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg i. Pr. Jahrg. XXXIX. 1899. p. 1—58. Mit 1 Tafel.)

Fehlt es auch nicht an neueren zusammenfassenden Uebersichten über die bisher gemachten „Einzelbeobachtungen aus dem Gebiete der Gallenforschung" — vom biologischen Gesichtspunkt aus sind z. B. solche von Kerner von Marilaun in dessen Pflanzenleben, vom Ref. in seinem Lehrbuch der Biologie der Pflanzen gegeben worden — so ist doch die vorliegende Arbeit, indem sie die durch Thiere und Pflanzen hervorgerufenen Reizerscheinungen an den Cecidien mit den durch anorganische Reize hervorgerufenen Photo-, Bary- u. a. -Morphosen auf gleiche Stufe stellt. von einer besonderen Richtung und für den Anfänger auf dem Gebiet der Cecidiologie wichtig durch ihre Gründlichkeit. Für den Forscher sind die eigenen, unter der Leitung von Julius von Sachs gemachten Untersuchungen, wie auch manche Ansichten von Sachs selbst werthvoll, die dieser, da er es selbst nicht mehr konnte (vgl. Thomas, Eine Bemerkung zu Jul. Sachs' physiol. Notizen, den Fundamentalsatz der Cecidiologie betreffend, Ber. d. d. b. G. XVI. H. 4) in der Arbeit eines seiner letzten Schüler zum Ausdruck gebracht hat.

Verf. behandelt nach einander die äussere Gestalt der Gallen, die gallenerzeugenden Thiere (von den Räderthieren der *Vaucheria*-Galle bis zu den Insecten), die gallenerzeugenden Pflanzen (Algen, *Myxomyceten*, Bakterien, Pilze, Phanerogamen), die gallentragenden Pflanzen (auch Aufzählung der Pflanzenfamilien, in denen keine Gallen bekannt geworden sind. Unter den Sporophyten werden als solche *Equisetaceen*, *Lycopodiaceen*, Laubmoose und Pilze genannt, doch sind bei letzteren mehrfach Cecidien bekannt geworden, namentlich bei *Hymenomyceten*, Ref., Verf. schätzt die Zahl der bekannten Cecidien auf etwa 2500), die Histologie der Gallen und schildert eingehend die Entwicklung der Galle von *Hormomyia Fagi* (deren Biologie auch Büsgen studirt hat) und die sogen. Wirrzöpfe der Weiden (durch *Aphiden*?).

Im Schlusskapitel handelt Verf. im Anschluss an den Thomas'schen Fundamentalsatz über das erste Auftreten der Gallen an den Pflanzenorganen und über die Ursachen der Gallbildung.

Ludwig (Greiz).

Warburg, O., Para-Kautschuk. (Tropenpflanzer. II. 1898. No. 9 und 10.)

Para-Rubber. (Bulletin Royal Gardens Kew. 1898. No. 142.)

Beide Arbeiten behandeln ausführlich das Vorkommen der Para-Kautschukpflanze und deren Ausbeutung zur Kautschuk-

gewinnung im Amazonas-Gebiete, wie auf den Culturen des Baumes in britischen Colonien. Auf die sehr eingehenden Berichte kann hier nicht näher eingegangen werden, indessen verdient Erwähnung, dass die Cultur des Baumes doch nicht so aussichtslos zu sein scheint, wie es in der Litteratur in den letzten Jahren meist hingestellt worden ist.

Siedler (Berlin).

Neue Litteratur.*)

Geschichte der Botanik:

Chabert, Alfred, Villars d'après sa correspondance de 1805 à 1814. (Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899. No. 9. p. 621—636.)

Petersen, O. G., Til Minde om Johan Lange. (Botanisk Tidsskrift. Bd. XXII. 1899. Hefte 2. p. 212—226. Med Portraet.)

Bibliographie:

Chamberlain, Charles J., Current botanical literature. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 7. p. 442—444.)

Hohenbruck, A., Freiherr von, Oesterreichische land- und forstwirthschaftliche Bibliographie. Beiträge zu einer Zusammenstellung der Literatur über die land- und forstwirthschaftlichen Verhältnisse Oesterreichs. (Archiv für Landwirthschaft. XXXV.) gr. 4°. IX, 255 pp. Wien (Carl Gerold's Sohn in Komm.) 1899. Geb. in Leinwand M. 10.—

Waite, H. H., Current bacteriological literature. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 7. p. 448—451.)

Nomenclatur, Pflanzennamen, Terminologie etc.:

Le Jolis, Auguste, Deux points de nomenclature. Ranunculus acer. Sonchus oleraceus. (Extr. des Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg. T. XXXI. 1899. p. 187—192.)

Allgemeines, Lehr- und Handbücher, Atlanten etc.:

Baade, F., Naturgeschichte in Einzelbildern, Gruppenbildern und Lebensbildern. Teil II.: Pflanzenkunde. 5. Aufl. gr. 8°. XII, 288 pp. Mit 85 Abbildungen. Halle (Hermann Schroedel) 1899. M. 3.—, geb. M. 3.50.

Brémant, Albert, Les sciences physiques et naturelles du certificat d'études primaires (l'homme; les animaux; les végétaux; physique; chimie; pierres). Leçons; résumés; questionnaires; devoirs de rédaction. 26e édition. 16°. 238 pp. avec fig. Paris (Hatier) 1899.

Farmer, J. B., Practic. introduction to the study of botany: Flowering plants. (Proc. Elem. Sci. Ser.) Cr. 8vo. 7⁵/₈×4⁷/₈. 282 pp. 121 Illus. London (Longmans) 1899. 2 sh. 6 d.

Algen:

Børgesen, F., Nogle Ferskvandsalger fra Island. (Botanisk Tidsskrift. Binds XXII. 1899. Hefte 2. p. 131—138. Med 3 fig.)

Lemmermann, E., Das Phytoplankton sächsischer Teiche. (Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. Theil VII. 1899.)

Ludwig, F., Zur Amphitropie der Algen. (Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. Theil VII. 1899.)

---

*) Der ergebenst Unterzeichnete bittet dringend die Herren Autoren um gefällige Uebersendung von Separat-Abdrücken oder wenigstens um Angabe der Titel ihrer neuen Publicationen, damit in der „Neuen Litteratur" möglichste Vollständigkeit erreicht wird. Die Redactionen anderer Zeitschriften werden ersucht, den Inhalt jeder einzelnen Nummer gefälligst mittheilen zu wollen, damit derselbe ebenfalls schnell berücksichtigt werden kann.

Dr. Uhlworm,
Humboldtstrasse Nr. 22.

Pilze:

Catterina, G., Ricerche sulla intima struttura delle spore dei batterî. (Atti della Società veneto-trentina di scienze naturali. Ser. II. Vol. III. Fasc. II. Padova 1898. p. 429—437.)

Czapek, F., Die Bakterien in ihren Beziehungen zur belebten Natur. (Sammlung gemeinnütziger Vorträge, herausgegeben vom deutschen Verein zur Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse in Prag. No. 249.) 8°. 16 pp.

Dahms, P., Ueber das Leuchten bei Tieren und Pflanzen. (Prometheus. 1899. No. 508. p. 630—635.)

Herman, La phosphorescence bactérienne. (Scalpel. 1899. 25. févr.)

Matruchot, L. et **Dassonville, Ch.,** Sur la position systématique des Trichophyton et des formes voisines dans la classification des champignons. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 23. p. 1411—1413.)

Rick, J. und **Zurhausen, H.,** Zur Pilzkunde Vorarlbergs. IV. (Oesterreichische botanische Zeitschrift. Jahrg. XLIX. 1899. No. 9. p. 324—327.)

Stephanidis, Ph., Ueber den Einfluss des Nährstoffgehaltes von Nährböden auf die Raschheit der Sporenbildung und die Resistenz der gebildeten Sporen. (Archiv für Hygiene. XXXV. 1899. p. 1—10.)

Flechten:

Hue, A. M., Dris. Johannis Müller Lichenologische Beiträge in Flora, annis 1874—1891 editi. Index alphabeticus. (Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899. No. 9. Appendix No. III. p. 17—24.)

Muscineen:

Stephani, Franz, Species Hepaticarum. [Suite.] (Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899. No. 9. p. 655—695.)

Velenovský, J., Bryologicke příspěvky z čech za rok 1898—1899. (Rozpravy české Akademie. VIII. Cislo 27.) 8°. 16 pp.

Gefässkryptogamen:

Linsbauer, Karl, Zur Verbreitung des Lignins bei Gefässkryptogamen. (Oesterreichische botanische Zeitschrift. Jahrg. XLIX. 1899. No. 9. p. 317—323.)

Physiologie, Biologie, Anatomie und Morphologie:

Bernstein, J., Zur Constitution und Reizleitung der lebenden Substanz. (Biologisches Centralblatt. XIX. 1899. p. 289—295.)

Bourquelot, E., Sur les pectines. (Comptes rendus hebdomadaires de la Société de biologie. XI. 1899. p. 361—363.)

Campbell, Douglas Houghton, Studies on the flower and embryo of Sparganium. (Reprinted from Proceedings of the California Academy of Sciences. Serie III. Botany. Vol. I. 1899. p. 293—328. Plates XLVI—XLVIII.)

Czapek, F., Reizbewegungen bei Thieren und Pflanzen. (Centralblatt für Physiologie. Bd. XIII. 1899. No. 8. p. 209—211.)

Gauchery, P., Recherches sur le nanisme végétal. (Annales des sciences naturelles. Botanique. Sér. VIII. T. IX. 1899. p. 61 ff.)

Grüss, J., Ueber die Abhängigkeit der Bildung transitorischer Stärke von der Temperatur und der oxydasischen Wirkung. (Wochenschrift für Brauerei. Jahrg. XVI. 1899. No. 40. p. 519—524.)

Guérin, P., Recherches sur le développement du tégument séminal et du péricarpe des Graminées. (Annales des sciences naturelles. Botanique. Sér. VIII. T. IX. 1899. p. 1—60.)

Höck, Gesellschaftsleben im Pflanzenreich. (Die Natur. Jahrg. XLVIII. 1899. No. 41. p. 484—487.)

Istrati, C. et **Oettinger, G.,** Sur le sucre réducteur et inversible des tiges de maïs, après enlèvement de l'épi lors de sa formation. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. p. 1115—1117.)

Jagodzinski, W., Ueber Selbstständigkeit und Begriff der Organismengattung. (Biologisches Centralblatt. XIX. 1899. p. 295—306.)

Laborde, J. et **Moreau, L.**, Sur le dosage de l'acide succinique dans les liquides fermentés. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 8. p. 657—664.)

Ott, Emma, Einige Beobachtungen über die Brechungsexponenten verschiedener Stärkesorten. (Oesterreichische botanische Zeitschrift. Jahrg. XLIX. 1899. No. 9. p. 313—317. Mit Textfiguren.)

Palézieux, Ph. de, Anatomisch-systematische Untersuchung des Blattes der Melastomaceen mit Ausschluss der Triben: Microlicieen, Tibouchineen, Miconieen. (Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899. No. 9. Appendix No. V. p. 33—64.)

Pée-Laby, T., Étude anatomique de la feuille des Graminées de la France. (Annales des sciences naturelles. Botanique. Sér. VIII. T. VIII. 1899. p. 227—347.)

Pottevin, M., La saccharification de l'amidon. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 8. p. 665—688.)

Schmidt, Johs., Om ydre Faktorers Indflydelse paa Løvbladets anatomiske Bygning hos en af vore Strandplanter. (Botanisk Tidsskrift. Bd. XXII. 1899. Hefte 2. p. 145—165. Med 7 fig.)

Schmidt, Johs., Influence des agents extérieurs sur la structure anatomique des feuilles chez une de nos plantes maritimes (Lathyrus maritimus [L.]). (Botanisk Tidsskrift. Bd. XXII. 1899. Hefte 2. p. 166—168.)

Syniewski, V., Ueber die Constitution der Stärke. I. (Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1899. Mai. p. 245—266.)

Systematik und Pflanzengeographie:

Brand, Berichtigung der Nachträge zu Huth's Flora von Frankfurt. (Helios. Abhandlungen und Mittheilungen aus dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften XVI. Berlin 1899.)

Brunotte, Camille, Nouvelles stations de plantes rares dans le massif du Hohneck. 8°. 14 pp. et carte des escarpements du Hohneck. Nancy (Berger-Levrault & Co.) 1899.

Buchenau, F., Die Ulmen im Bremer Walde bei Axstedt. (Fest-Schrift, der 45. Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner dargeboten von den öffentlichen höheren Lehranstalten Bremens.) gr. 8°. 4 pp. Bremen (Gustav Winter) 1899. M. —.20.

Chodat, R., Plantae Hasslerianae soit énumération des plantes récoltées au Paraguay par le Dr. Emile Hassler, d'Aarau (Suisse), de 1885 à 1895 et déterminées par le professeur R. Chodat avec l'aide de plusieurs collaborateurs. (Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899. No. 9. Appendix No. I. p. 59—87.)

Foucaud, J., Recherches sur le Trisetum Burnoufii Req. (Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899. No. 9. p. 696—700.)

Fritsch, Carl, Beiträge zur Flora der Balkanhalbinsel, mit besonderer Berücksichtigung von Serbien. Theil IV. (Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 1899. p. 89—110.)

Fritsch, C., Schedae ad floram exsiccatam Austro-Hungaricam opus ab A. Kerner creatum cura Musei Botanici Universitatis Vindobonensis editum. VIII. 8°. IV, 121 pp. 1 tab. Vindobonae (Frick) 1899.

Hackel, E., Enumeratio Graminum Japoniae. Verzeichniss der Gräser Japans hauptsächlich auf Grundlage der Sammlungen der Herren Rev. P. Urb. Faurie in Armori und Prof. J. Matsumura in Tokio. (Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899. No. 9. p. 637—654.)

Hedin, Sven, Durch Asiens Wüsten. [Schluss.] (Die Natur. Jahrg. XLVIII. 1899. No. 41. p. 481—484.)

Heimerl, A., Notiz über das Vorkommen von Chrysanthemum cinerariaefolium in Istrien. (Oesterreichische botanische Zeitschrift. Jahrg. XLIX. 1899. No. 9. p. 336—337.)

Jónsson, Helgi, Floraen paa Snaefellsnaes og Omegn. (Botanisk Tidsskrift. Bd. XXII. 1899. Hefte 2. p. 169—207.)

Kraenzlin, F., Orchidacearum genera et species. Vol. I. Fasc. 11. gr. 8°. p. 641—704. Berlin (Mayer & Müller) 1899. M. 2.80,
für Abnehmer des ganzen Werkes à Bogen M. —.60,
für Abnehmer einzelner Bände à Bogen M. —.70.

Moseley, E. L., Sandusky flora. A catalogue of the flowering plants and Ferns, etc. (Ohio State Academy of Science. Special Papers. 1899. No. 1.) 167 pp.

Ostenfeld, C., Fanerogamer og Karkryptogamer fra Faeroerne, samlede i 1897. (Botanisk Tidsskrift. Bd. XXII. 1899. Hefte 2. p. 139—144.)

Ostenfeld, C., Smaa Bidrag til den danske Flora. I. (Botanisk Tidsskrift. Bd. XXII. 1899. Hefte 2. p. 208—211. 1 fig.)

Ostenfeld, C., Skildringer af Vegetationen i Island. I. II. (Botanisk Tidsskrift. Bd. XXII. 1899. Hefte 2. p. 227—242 1 fig.)

Parmentier, Paul, Recherches taxinomiques sur les Gnavelles de France. (Université de Besançon. Institut Botanique. 1899. No. 3.) 8°. 10 pp.

Rouy, G., Note sur quelques Pedicularis. (Extr. du Bulletin de l'Association française de botanique. 1899.) 8°. 10 pp. Le Mans (impr. de l'Institut de bibliographie) 1899.

Scholz, Jos. B., Ueber das Artenrecht von Senecio erraticus Bertoloni und S. barbaraeifolius Krocker. [Schluss.] (Oesterreichische botanische Zeitschrift. Jahrg. XLIX. 1899. No. 9. p. 327—336. Mit 2 Figuren.)

Wildeman, Em. de, Icones selectae Horti Thenensis. Iconographie de plantes ayant fleuri dans les collections de M. van den Bossche, Ministre résident, Sénateur, à Tirlemont (Belgique). Avec les descriptions et annotations. Tome I. 1899. Fasc. I. 8°. 22 pp. 5 pl. Bruxelles (Ve Monnom) 1899.

Palaeontologie:

Maisonnouve, P., Notions sommaires de paléontologie, répondant aux programmes des classes de philosophie et de première (sciences) (arrété ministériel du 6 août 1898). (Alliance des maisons d'éducation chrétienne.) Petit in 8°. 73 pp. avec fig. Paris (Poussielque) 1899.

Moore, Spencer, Suggestions upon the origin of the Australian flora. [Continued.] (Natural Science. Vol. XV. 1899. No. 92. p. 274—286.)

Potonié, H., Ueber eine Carbon-Landschaft. Erläuterungen zu einer neuen Wandtafel. (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. L. 1899.)

Steinmann, Gustav, Palaeontologie und Abstammungslehre am Ende des Jahrhunderts. (Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Bd. XIV. 1899. No. 27. p. 310—316.)

Teratologie und Pflanzenkrankheiten:

Brišnik, Martin, Die Ameisen als Rosen und Obstschädlinge. (Mittheilungen der k. k. Gartenbau-Gesellschaft in Steiermark. 1899. No. 10. p. 173.)

Leonardi, Gustavo, Prima lista di Acari raccolti a Portici. (Annali della Regia Scuola Superiore di Agricultura in Portici. Ser. II. Vol. I. 1899. Fasc. II. p. 493—525.)

Richter von Binnenthal, Friedrich, Die Feinde der Rosen aus dem Thier- und Pflanzenreich. [7. Fortsetzung.] (Mittheilungen der k. k. Gartenbau-Gesellschaft in Steiermark. 1899. No. 10. p. 165—173.)

Roux, Cl. J. A., Végétation défectueuse et chlorose des plantes silicicoles en sols calcaires. (Université de Besançon. Institut Botanique. 1899. No. 2. p. 1—12.)

Scott, W. M., I. Legislation against crop pests; II. Dangerous pests described by the board with remedial suggestions. (Georgia State Board of Entomology. Bulletin No. 1. 1899. April.) 32 pp. 2 figs.

Medicinisch-pharmaceutische Botanik:

A.

Hare, H. A., A preliminary note on the use of Asparagus as a diuretic. (The Therapeutic Gazette. Vol. XXIII. 1899. No. 9. p. 589.)

Wassermann, M., Zur Kenntniss der Vanillespeisevergiftungen. (Zeitschrift für diätetische und physikalische Therapie. 1899. Heft 3. p. 224—232.)

B.

Abba, F., Sulla sorte riservata ad alcuni batteri patogeni nel vaccino jenneriano. Contributo allo studio dell' autodepurazione del vaccino. 8°. 10 pp. Torino (Stabil. Frat. Pozzo) 1899.

Delalande, P. H., Contribution à l'étude du Micrococcus tetragenus. [Thèse.] 8°. 80 pp. Paris (Vigot frères) 1899.

Hilbert, P., Ueber das konstante Vorkommen langer Streptokokken auf gesunden Tonsillen und ihre Bedeutung für die Aetiologie der Anginen. (Zeitschrift für Hygiene etc.. Bd. XXXI. 1899. Heft 3. p. 381—415.)

Jaeger, H., Epidemiologisches und Bakteriologisches über Cerebrospinalmeningitis. (Deutsche medicinische Wochenschrift. 1899. No. 29. p. 472—474.)

Jaksch, R. v., Clinical diagnosis: The bacteriological, chemical and microscopical evidence of disease. Specially revised and enlarged by the author from the 3rd English ed. of the transl. by J. Cagney. 4. ed., with numerous illusts. (Part in Colours.) Roy.-8°. 562 pp. London (C. Griffin) 1899. 24 sh.

Kober, M., Die Verbreitung des Diphtheriebacillus auf der Mundschleimhaut gesunder Menschen. (Zeitschrift für Hygiene etc. Bd. XXXI. 1899. Heft 3. p. 433—468.)

Malherbe, A. et **Monnier, U.,** Pénitis gangréneuse à paracolibacille chez un vieillard. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 9. p. 186—188.)

Mazuschita, T., Ueber die Bakterien in besprengtem und nichtbesprengtem Strassenstaub. (Archiv für Hygiene. Bd. XXXV. 1899. Heft 3/4. p. 252—283.)

Page, C. G., A preliminary study of streptococci isolated from throat cultures from patiens ill with scarlet fever. (Journal of the Boston soc. of med. scienc. 1899. No. 12. p. 323-329.)

Page, C. G., Preliminary report on the Diplococcus of scarlet fever (Class). (Journal of the Boston soc. of med. scienc. 1899. No. 12. p. 344—345.)

Peiser, E., Klinische Beiträge zur Frage der Entstehung und Verhütung der fieberhaften Wochenbetterkrankuugen. (Archiv für Gynäkologie. Bd. LVIII. 1899. Heft 2. p. 248—293.)

Podack, M., Zur Kenntniss des sogenannten Endothelkrebses der Pleura und der Mucormykosen im menschlichen Respirationsapparate. (Deutsches Archiv für klinische Medicin. Bd. LXIII. 1899. Heft 1/2. p. 1—73.)

Smith, Th., The relation of dextrose to toxin production in bouillon cultures of the diphtheria bacillus. (Journal of the Boston soc. of med. scienc. Vol. III. 1899. No. 11. p. 315—318.)

Stadelmann, E., Ueber sporadische und epidemische eiterige Cerebrospinalmeningitis. (Deutsche medicinische Wochenschrift. 1899. No. 29. p. 469—472.)

Veeder, M. A., Questions in regard to the Diphtheria bacillus. (Transactions of the American Microscopical Society. Vol. XX. 1899. p. 81—86.)

Vogt, Beitrag zur Kenntnis der Lebensbedingungen des Spirillum volutans. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXV. 1899. No. 23. p. 801—804.)

Ward, Archibald R., The persistence of Bacteria in the milk ducts of the cow's udder. (Transactions of the American Microscopical Society. Vol. XX. 1899. p. 57—68. Plate V.)

Westphal, Wassermann und **Malkoff,** Ueber den infektiösen Charakter und den Zusammenhang von akutem Gelenkrheumatismus und Chorea. (Berliner klinische Wochenschrift. 1899. No. 29. p. 638—640.)

Technische, Forst-, ökonomische und gärtnerische Botanik:

Analyses of feeds. (Twenty-second annual Report of the Connecticut Agricultural Experiment Station for 1898: Part III. p. 308—309.) Hartford 1899.

Bau, Arminius, Ueber krystallisirte Melibiose. [Schluss.] (Zeitschrift für Spiritusindustrie. Jahrg. XXII. 1899. No. 39. p. 356.)

Bechtel, F., Kalken und Mergeln im modernen Landwirthschaftsbetriebe. Eine Monographie über die Bedeutung des Kalkes im modernen Landwirthschaftsbetriebe und eine Anleitung zur richtigen Ausführung aller Arten der Kalkdüngung. (Archiv für Landwirthschaft. XXXIV.) gr. 8°. IV, 64 pp. Mit 9 Abbildungen. Wien (Carl Gerold's Sohn in Komm.) 1899. M. 1.60.

Gross, H., Botanischer Formenschatz. Eine Sammlung von Naturstudien zur Belebung des Ornaments in Schule und Werkstatt. Lief. 10. Fol. 4 Tafeln. Stuttgart (Verlag für Naturkunde) 1899. M. 1.—

Gürke, M., Die Bedeutung der Ramiekultur für unsere Kolonien, insbesondere für Kamerun. (Der Tropenpflanzer. Jahrg. III. 1899. No. 10. p. 471—478.)

Hoffmann, Joh. Friedr., Ueber den gegenwärtigen Stand der Getreidetrocknung. (Wochenschrift für Brauerei. Jahrg. XVI. 1899. No. 40. p. 514--519. Mit 12 Figuren.)

Jenkins, E. H., Experiments in curing and in fermenting tabacco. (Twenty-second annual Report of the Connecticut Agricultural Experiment Station for 1898. Part III. p. 297—307.) Hartford 1899.

Jenkins, E. H., Tests of the vitality of vegetable seeds. (Twenty-second annual Report of the Connecticut Agricultural Experiment Station for 1898. Part III. p. 310—316.) Hartford 1899.

Die **Kautschukproduction** des Kongostaates. (Der Tropenpflanzer. Jahrg. III. 1899. No. 10. p. 499—500.)

Klocke, E., Allgemeine Pflanzen Kunde. Ein Leitfaden für den Unterricht an den landwirtschaftlichen Lehr-Anstalten. 2. Aufl. (Landwirtschaftliche Lehrbücher. No. 35.) 8⁰. VIII, 78 pp. Mit 43 in den Text eingedruckten Holzstichen. Leipzig (Karl Scholtze) 1899. M. 1.20.

Kobus, J. D., De zaadplanten der kruising van Cheribonriet met de Engelsch-Indische variëteit Chunnee. (Mededeelingen van het Proefstation Oost-Java. 3de Serie. 1899. No. 92. — Overgedrukt uit Archief voor de Java-Suikerindustrie. 1899. Afl. 17.) 8⁰. 10 pp. Soerabaia (H. van Ingen) 1899.

Tout le **monde** chrysanthémiste. Méthode japonaise simple et sans engrais. 16⁰. 32 pp. avec fig. Paris (J. Niade) 1899. Fr. 1.—

Muzio, Salvatore, L'agricoltura e gli agricoltori in provincia di Sassari. (Annali della Regia Scuola Superiore di Agricultura in Portici. Ser. II. Vol. I. 1899. Fasc. II. p. 267—388.)

Padberg, A. v., Holzzucht auf mittleren und kleinen Landgütern. (Des Landmanns Feierstunden. Bd. IV.) 8⁰. 75 pp. Paderborn (Ferdinand Schöningh) 1899. M. —.80.

Rivière, Gustave, Les vignes américaines. Grav. de M. M. Landeau et feu Courtin. (Chaire départementale d'agriculture de Seine-et-Oise. VII: Résumé des conférences agricoles sur la multiplication de la vigne par bouturage souterrain et sa culture à Long-Bois, en Seine-et-Oise.) 8⁰. 70 pp. Versailles (imp. Cerf) 1899.

Savastano, L., La varietà in arboricultura, memoria. (Annali della Regia Scuola Superiore di Agricultura in Portici. Ser. II. Vol. I. 1899. Fasc. II. p. 425—492.)

Splendore, A., Sopra una nuova specie di „Oospora" denominata „Oospora Nicotianae" quale causa della „Fioritura" nei sigari forti e nelle masse in fermentazione di questa sorte di lavorati. (Estratto dalla „Rivista tecnica e di amministrazione per i servizi delle privative finanziarie." 1899.) 4⁰. 27 pp. Con una tavola in cromolitografia. Roma (tip. Elzevir) 1899.

Wittmack, L., Der Obstbau in den Vereinigten Staaten. [Schluss.] (Gartenflora. Jahrg. XLVIII. 1899. Heft 15. p. 404—410.)

Zipser, J., Die textilen Rohmaterialien und ihre Verarbeitung zu Gespinsten. (Die Materiallehre und die Technologie der Spinnerei.) Ein Lehr- und Lernbuch für textile, gewerbliche und höhere technische Schulen, sowie zum Selbstunterrichte. Auf Grund des Normal-Lehrplanes und der Instruction für den technologischen Unterricht an k. k. Webeschulen verfasst. Theil I. gr. 8⁰. VIII, 96 pp. Mit 34 Original-Zeichnungen im Texte. Wien (Franz Deuticke) 1899. M. 1.50.

Personalnachrichten.

Prof. Dr. **F. von Höhnel** hat eine botanische Reise nach Brasilien angetreten.

Privatdocent Dr. **Giesenhagen** in München erhielt aus Reichsmitteln eine Subvention von 600 Mark zu einer Forschungsreise nach Malakka.

Dr. **S. Korshinsky** und **C. Winkler** haben ihren Abschied als Oberbotaniker am kaiserl. botanischen Garten in Petersburg genommen; ersterer übernimmt die Direction des Herbariums der kaiserl. Akademie daselbst.

Ernannt: Dr. **J. Klinge** und **G. Tanfiljew** zu Oberbotanikern am kaiserl. botanischen Gartens zu Peterburg. — **Carlton R. Ball** zum Assistenten der Abtheilung für Agrostologie am Landwirthschafts-Departement der Vereinigten Staaten. — **H. Blodgett** zum Assistenten der Botanik und Entomologie an der New York Branch Agricultural Station in Jamaica. — **A. C. Houston** zum Lector der Bakteriologie am Badford College, London. — **Abel A. Hunter** zum Botanical-Collector an der Universität in Nebraska. — **P. Beveridge Kennedy** und **Elmer D. Merrell** zu Assistenten der Division of Agrostology, U. S. Department of Agriculture.

Gestorben: Der Diatomeenforscher Archidiaconus Dr. **Adolf Schmidt** in Aschersleben. — Dr. **W. G. Dodd**, Professor der Pharmacie, in London. — **Paolo Mach di Palmstein**, italienischer Algolog in Fiume, am 5. Januar, 28 Jahr alt.

Inhalt.

Ausgegeben: 25. October 1899.

Druck und Verlag von Gebr. Gotthelft, Kgl. Hofbuchdruckerei in Cassel.

Band LXXX. No. 7. XX. Jahrgang.

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes

Herausgegeben unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und Dr. F. G. Kohl

in Cassel in Marburg

Nr. 46. | Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten. | 1899.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Ueber eine besondere Kategorie von Krystallbehältern.

Von

W. Rothert und **W. Zalenski.**

(Mitgetheilt von W. Rothert.)

Mit 1 Doppeltafel.

(Schluss.)

Iridaceae.

Iris germanica, Blatt, wurde von mir genauer untersucht. Krystallzellen sehr zahlreich, longitudinal orientirt. Befinden sich *a*) im ganzen Chlorenchym (Fig. 1, 2), in dessen äussersten Schichten selten, gelegentlich die Athemhöhlen berührend, *b*) im lockeren chlorophyllfreien Mesophyll, welches im basalen Blatttheil die Mitte einnimmt, hier seltener, *c*) an den Sclerenchymbelegen der Aussenseite der Leitstränge (Fig. 3), seltener auch an deren sclerenchymfreiem Innenrande und an den sclerenchymfreien schrägen Leitstranganastomosen.

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

**) Die Tafeln liegen dieser Nummer bei.

Krystalle einzeln, selten 2 in einer Zelle, gross, schlank, 150—320 μ lang und bis 25 μ dick, die *c* etwas kürzer und dünner. Die einfachen Krystalle sind an beiden Enden scharf zugespitzt, fast stets in der Weise, wie in Fig. 2 (näheres vergl. Kap. I.). Zwillinge mit einem oder zwei schwalbenschwanzförmigen Enden sind mehr oder weniger häufig. Der Querschnitt der Krystalle ist meist genau quadratisch, gefeldert. Krystallzellen etwa zweimal schmäler und vielmal länger als die Parenchymzellen, meist mit die Krystalle mehr oder weniger überragenden Enden, in stark gewachsenen Blättern oft erheblich länger, bis dreimal so lang wie die Krystalle. Im Querschnitt sind die Wände nur mässig (Fig. 1), bei den Zellen *c* (Fig. 3) oft kaum eingedrückt, die Zellen daher relativ geräumig.

Die Krystallzellen bilden oft lange Längsreihen; in den kürzer bleibenden ältesten Blättern der Triebe bleiben die Zellen einer Reihe meist im Zusammenhange und greifen oft mit den Enden ziemlich weit übereinander (Fig. 2), während in den späteren stärker wachsenden Blättern die Reihen gesprengt werden und die einzelnen Zellen meist durch Intercellularen mehr oder weniger weit von einander getrennt sind.

Luftgehalt reichlich. Inhaltsreste fehlen. Hüllen um die Krystalle fehlen durchaus. Suberinlamelle der Membran mässig dick; Aussenlamelle, soweit die Krystallzellen aneinander oder an Intercellularen grenzen, erkennbar, giebt ziemlich schwache Cellulosereaction.

Raphidenzellen fehlen.

Ausserdem wurden untersucht von Zalenski Blätter von *Iris ensifolia* (= *J. Pallasii*), *J. aphylla* (= *furcata*) und *J. Güldenstaedtiana*, von mir diejenigen einer unbestimmten, im Gewächshaus cultivirten Species. Alle stimmen im Wesentlichen mit *I. germanica* überein, nur sind die Krystalle oft bedeutend kleiner (bei *I. ensifolia* nach Zalenski nur 60—80 μ lang) und weniger zahlreich, Zwillinge können an Zahl überwiegen oder vielleicht selbst allein vorhanden sein; bei *Iris* spec. fand ich die Krystallzellen eng.

Von allen genannten Species (ausser *Iris spec.*), sowie von *Iris pumila* wurden von uns ferner die Rhizome untersucht; auch das Rhizom von *Iris sibirica* konnte ich an einem Dauerpräparat untersuchen. Bei allen Arten finden sich Krystallzellen sowohl im Grundgewebe, wie auch an den amphivasalen Leitsträngen, hier theils dem peripherischen Xylemparenchym, theils direct den Tüpfelgefässen anliegend (Fig. 4). In den dicken gestauchten Rhizomen der meisten Arten sind die Kystallzellen regellos orientirt, nur in dem dünneren Rhizom von *I. sibirica* sind sie meist longitudinal orientirt, in beiden Fällen entsprechend der Richtung der Leitstränge.

Die Krystalle sind ebenso geformt wie in den Blättern, doch erreichen sie grössere Dicke (bei *I. sibirica* bis zu 35 μ) und grössere Länge (bei *I. ensifolia* nach Zalenski bis zu 500 μ); ihre Länge variirt übrigens bei demselben Object bedeutend, und

die meisten Krystalle sind viel weniger schlank als in den Blättern.

Die Zellen sind meist kaum länger als die Krystalle und sehr eng, die Membran dem Krystall dicht angepresst; im Querschnitt erscheinen sie daher quadratisch, nur mit einzelnen kleinen Falten, die meist ganz zusammengedrückt und daher leicht zu übersehen sind (Fig. 4).

Die Aussenlamelle der Membran ist meist dicker als das sonst vorzukommen pflegt, oft sogar merklich geschichtet, und giebt starke Cellulosereaction; besonders auffallend ist sie bei *Iris pumila.*

Im Stengel (Inflorescenzschaft) von *Iris sibirica* fand ich keine Krystallzellen.

Von zwei untersuchten Wurzeln von *Iris germanica* (von verschiedenen Exemplaren) war die eine frei von Kalkoxalat, während die andere ziemlich zahlreiche Krystallzellen im inneren Theil der Rinde enthielt. Die Krystalle waren hier kleiner als im Blatt, meist zu 2—3 pro Zelle, die Zellen longitudinal gerichtet, in der Querrichtung noch geräumiger als im Blatt. Von Zalenski wurden ferner Krystallzellen auch in der Wurzelrinde von *Iris ensifolia* constatirt mit ebenfalls relativ kleinen Krystallen.

Belamcanda (*Moraea*) *chinensis* (Unterfamilie *Iridoideae*), Blatt und knolliges Rhizom. Krystallzellen ganz ähnlich wie in den entsprechenden Organen von *Iris germanica*, nur sind sie spärlicher, die Krystalle kleiner und weniger scharf zugespitzt.

Gladiolus *imbricatus* (Unterfamilie *Ixioideae*), Blatt. Ebenso. Krystalle schlank, spitz, oft in anderer, complicirterer Weise zugespitzt als bei *Iris.* — In der Knolle fehlt Kalkoxalat ganz.

Crocus *sativus* (Unterfamilie *Crocoideae*), Blatt und Knolle, und *Crocus vernus,* Blatt: Wie in den entsprechenden Organen von *Iris germanica,* nur Krystalle weniger zahlreich und bedeutend kleiner.

Charkow, im Mai 1899.

Anhang 1.

Verbreitung der Krystallzellen bei den *Liliaceen* in systematischer Anordnung.

(Die Gattungen, bei denen typische Krystallzellen gefunden wurden, sind fett gedruckt; diejenigen, bei denen ähnliche Krystallbehälter gefunden wurden, oder bei denen nur das Vorkommen von langprismatischen Krystallen ohne nähere Angaben über die zugehörigen Zellen bekannt ist, sind fettgedruckt, aber eingeklammert. Bei den übrigen war das Resultat der Untersuchung negativ. Die Unterfamilien sind nach Engler's Bearbeitung der *Liliaceae* in den Natürlichen Pflanzenfamilien numerirt.)

I. *Melanthioideae.*

3. *Veratreae:* **(*Veratrum nigrum*** und ***album*).**

6. *Colchiceae*: *Bulbocodium ruthenium.*

II. *Herrerioideae.*

7. **(*Herreria Salsaparila*),** nach Bokorny.

III *Asphodeloideae.*	8b. *Asphodeleae-Anthericinae:* ***(Arthropodium*-Arten),** nach Kohl (96).
	9. *Hemerocallideae*: *Hemerocallis flava*, *Funckia Sieboldiana*, ***Phormium tenax.***
	10a. *Aloineae-Kniphofinae:* ***(Kniphofia spec.)***,*) vgl. Kap. VIII.
	10b. *Aloineae - Aloinae*: ***(Aloë)***, ***(Gasteria*-Arten).** vgl. Kap. VIII.
IV. *Allioideae.*	17. *Allieae*: Arten von *Gagea*, *Allium*, *Nothoscordon*.
V. *Lilioideae.*	19. *Tulipeae*: *Tulipa silvestris*.
	20. *Scilleae*: Arten von *Scilla*, *Ornithogalum*, *Hyacinthus*, *Muscari*.*)
VI. *Dracaenoideae.*	21. *Yucceae*: ***Yucca,*** 5 Arten; ***Hesperaloë yuccaefolia*** (einzige Art).
	22. *Nolineae:* ***Nolina,*** 6 Arten; ***Dasylirion,*** 3 Arten; (zwei weitere ***Dasylirion*-Arten,** nach Gulliver).
	23. *Dracaeneae*: ***Cordyline,*** 7 oder 8 Arten, ferner nach Kohl (96) *Cordyline* (*Dracaena*) *australis*; *Dracaena*, 14 Arten; ***(Astelia Banksii,*** vgl. im speciellen Theil; 4 andere *Astelia*-Arten ohne Krystallzellen.
VII. *Asparagoideae.*	24. *Asparageae*: *Asparagus scaber*, *Ruscus spec.*
	25. *Polygonateae*: *Polygonatum multiflorum*.
	26a. *Convallarieae - Convallariinae*; ***Convallaria majalis, Reineckia carnea.***
	26b. *Convallarieae - Aspidistrinae*: ***Rohdea japonica, Aspidistra elatior.***
VIII. *Ophiopogonoideae.*	28. *Sanseviera* (3 Arten); ***Liriope spicata: Ophiopogon Jaburan; (Peliosanthes,*** 2 Arten, nach Bokorny).

*) Gulliver giebt zwar für zwei *Kniphofia-* (*Tritoma-*) Arten, sowie für *Muscari* neben Raphiden auch prismatische Krystalle an; ich habe jedoch bei *Kniphofia* spec. und *Muscari botryoides* nur Raphidenzellen finden können.

Die nur je eine bis wenige Gattungen zählenden Unterfamilien IX. *Aletroideae*, X. *Luzuriagoideae* und XI. *Smilacoideae* wurden von uns nicht untersucht; doch scheint bezüglich der letzteren aus den Untersuchungen Bokorny's das Fehlen von Krystallzellen hervorzugehen.

Anhang 2.

Systematisches Verzeichniss der Pflanzen, bei denen lang-prismatische Krystalle („Pseudoraphiden") beobachtet worden sind.

(Die Angaben von Solereder beziehen sich auf Mark oder Rinde von Zweigen, die übrigen, soweit nicht anders gesagt, auf Blätter.)

Typhaceae: *Typha latifolia*, Stamm und Blatt; die Krystalle befinden sich am „Basttheil" der Stränge und füllen ihre Zellen ganz aus (Paszkiewicz). Ebenso bei *Typha angustifolia* und *minima* (Kohl, 68).

Hydrocharidaceae (Gulliver, in einer mir nicht zugänglichen Notiz; angeführt nach Bokorny und Blenk).

Araceae: Acorus Calamus und *gramineus*, Blatt, Rhizom, Blütenschaft, vereinzelt (Gulliver).

Pontederiaceae: *Pontederia cordata* (Meyen, 240), *Eichhornia azurea* und *crassipes* (Gulliver; Wiesner, XXII, XXIII, 56). Die bekannten Krystallzellen, welche in den Wänden der Luftgänge der Blattstiele liegen und beiderseits frei in die Luftgänge hineinragen. Die Zellmembran soll dem Krystall fast überall dicht anliegen.

Philydraceae: *Philydrum lanuginosum*, viele einzelne nadelförmige Krystalle (Gulliver).

Stemonaceae: 3 Arten von *Stemona* [= *Roxburghia*], (Gulliver, Bokorny).

Liliaceae: siehe Anhang 1.

Amaryllidaceae: Ausser den von uns untersuchten Pflanzen noch *Agave mexicana* (Meyen, 230—231) und *Fourcroya gigantea* (Gulliver).

Iridaceae: Ausser den von uns untersuchten Pflanzen noch mehrere *Iris*-Arten, verschiedene Organe (Unger, Gulliver, Hilgers, Koepert), ferner *Gladiolus insignis*, *Aristea* (*Witsenia*) *corymbosa*, *Romulea* (*Trichonema*) *columnae*, *Crocus*-Arten (Gulliver).

Orchidaceae: nur *Cypripedium insigne* (Gulliver, von mir bestätigt; vgl. Kap. VIII).

Phytolaccaceae: Fast alle *Rivinieae*; Krystalle einzeln, bei *Rivina* auch zu mehreren pro Zelle (Blenk, Solereder).

Nyctaginaceae: Arten von *Bougainvillea*, *Neea*, *Phaeoptilon*, *Pisonia*, *Leucaster;* bei beiden letzteren Gattungen die Krystalle zu mehreren oder vielen pro Zelle. (Gulliver; Radlkofer [citirt nach Solereder]; Blenk; Solereder).

Aizoaceae: Mesembryanthemum-Arten (Gulliver); *Aizoon propinquum*, *Tetragonia spicata* (Solereder).

Saxifragaceae: *Escallonia* (Solereder).

Pittosporaceae (Solereder, ohne nähere Angaben).

Rosaceae: *Quillaja saponaria*, Rinde (Gulliver). Nach Quekett (citirt bei Gulliver) befinden sich die Krystalle in engen Zellen mit Cellulosemembran.

Zygophyllaceae: *Guajacum officinale*, Rinde (Gulliver, Solereder). Nach Gulliver grosse Prismen von derselben Form wie bei *Iris*.

Melianthaceae: Arten von *Bersama* [incl. *Natalia*] (Gulliver), *Melianthus* (Solereder).

Rhamnaceae: Fast alle *Gouanieae* (Radlkofer [citirt nach dem folgenden Autor], Blenk).

Dilleniaceae: Mehrere Arten von *Saurauia* (Blenk).

Thymelaeaceae: Die *Aquilarieae* und *Gnidia* (Solereder).

Myrtaceae: *Chamaelaucium* (Solereder).

Melastomataceae: Memecylon (alle Arten), *Astronia*, *Mouriria* (Solereder).

Apocynaceae: Carissa, *Allamanda*, *Rauwolfia* (Solereder).

Scrophulariaceae: *Phyllopodium rigidum*, Mark und Rinde des Zweiges (nach meinen Beobachtungen an einem Dauerpräparat; Zellmembran unverkorkt).

Rubiaceae: Psychotria, *Coussarea*, *Ixora*, *Rondeletia* (Solereder).

Verzeichniss der citirten Litteratur.

I. Blenk, Die durchsichtigen Punkte der Blätter in anatomischer und systematischer Beziehung. (Flora, 1884, speciell p. 206, 355—60, 375, 381).

II. Bokorny, Ueber die durchsichtigen Punkte in den Blättern. (Flora, 1882, speciell p. 346—349).

III. Cedervall, Anatomisk-fysiologiska undersökingar öfver bladet hos *Bromeliaceerna*. (Göteborg's Vetenskaps och Vitterhets Sammhälles Handlingar. XIX häftet. 1884).

IV. De Bary, Vergleichende Anatomie, 1877.

V. Frank, Lehrbuch der Botanik, Bd. I., 1892.

VI. Gulliver, Observations on Raphids and other Crystals in Plants. Eine Reihe kurzer Mittheilungen in The Annals and Magazine of Natural History, 1859—1865, von denen mir nur die Jahrgänge 1864 und 1865 zugänglich waren. Speciell Bd. XIII, p. 293, 406, Bd. XIV, p. 250, Bd. XV, p. 38, 211, 380, 457, Bd. XVI, p. 115, 331.

VII. Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie. Zweite Auflage. 1896.

VIII. Hilgers, Ueber das Auftreten der Krystalle von oxalsaurem Kalk im Parenchym einiger *Monocotylen*. (Pringsheim's Jahrbücher. Bd. VI. 1868.)

IX. Hofmeister, Lehre von der Pflanzenzelle. 1867.

X. Johow, Untersuchungen über die Zellkerne in den Secretbehältern und Parenchymzellen der höheren *Monocotylen*. Dissertation (Bonn, 1880).

XI. Koepert, Ueber Wachsthum und Vermehrung der Krystalle in den Pflanzen. Dissertation (Halle, 1885).

XII. Kohl, Kalksalze und Kieselsäure in der Pflanze. (Marburg, 1889).

XIII. Meyen, Neues System der Pflanzenphysiologie. Bd. I, 1837.

XIV. Overton, Ueber die allgemeinen osmotischen Eigenschaften der Zelle, etc. (Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jahrgang 44. 1899.)

XV. Paszkiewicz, in Arbeiten des St. Petersburger Naturforschervereins. Bd. XII (1881). p. 4—5. (Russisch).

XVI. Payen, Mémoires sur le développement des végétaux. 5. mémoire: Concrétions et incrustations minérales. (Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Sciences de l'Institut de France. Sciences mathématiques et physiques, t. IX, 1846, p. 77 ff., speciell p. 90—100. Die Tafelerklärung befindet sich p. 232 ff., die Tafeln selbst befinden sich im t. VIII.)

XVII. Sachs, Lehrbuch der Botanik. 4. Aufl. 1874.

XVIII. Solereder, Ueber den systematischen Werth der Holzstruktur bei den *Dicotyledonen*. (München, 1885). Speciell p. 41, 143, 152—153, 208—209, 218.

XIX. Strasburger, Ueber Bau und Verrichtungen der Leitungsbahnen. (Jena 1891.)

XX. Strasburger, Noll, Schenck und Schimper, Lehrbuch der Botanik. 1. Aufl. 1894.

XXI. Unger, Anatomie und Physiologie der Pflanzen, 1855. Speciell p. 123.

XXII. Wiesner, Ueber eine bestimmte Orientirung der Krystalle von oxalsaurem Kalk im Mesophyll von *Pontederia crassipes*. (Oesterreichische Botanische Zeitschrift. 1875). Mir nur aus dem kurzen Referat im Botanischen Jahresbericht bekannt.

XXIII. Wiesner, Elemente der Anatomie und Physiologie der Pflanzen. 2. Aufl. 1885.

XXIV. Zacharias, Ueber Secretbehälter mit verkorkten Membranen. (Botanische Zeitung. 1879.)

XXV. Zalenski, Ueber krystallführende Zellen mit verkorkten Membranen. (Arbeiten des Naturforschervereins in Kazan. Bd. XXX. Heft 6. 1897.) — Russisch.

Erklärung der Tafeln.

(Die Figuren 7, 8, 9, 11, 12, 13, 24, 35 sind von mir nach den Tafeln der Arbeit Zalenski's copirt und theilweise corrigirt, sie sind daher als halbschematisch anzusehen. Die übrigen Figuren sind von mir mittels des Abbé'schen Zeichenapparats gezeichnet (wo nicht anders gesagt, nach in Chloralhydrat liegenden Präparaten). Auch einige von diesen sind insofern etwas schematisirt, als die Suberinlamelle der Krystallzellen der Deutlichkeit halber ringsum gleichmässig scharf dargestellt ist, obgleich dies bei

wechselnder Neigung der Membran nicht der Fall ist; dasselbe gilt auch für die Aussenlamelle, wo dieselbe zur Darstellung gebracht ist.

Die Vergrösserung ist auf den Tafeln neben jeder Figur in Klammern angegeben. Die Pfeile bei einigen Figuren bezeichnen die Längsrichtung des Organs.)

Fig. 1. *Iris germanica*, Blatt, Partie des Chlorenchyms mit 2 Krystallzellen im Querschnitt; in letzteren Suberinlamelle und Aussenlamelle sichtbar. *pp* bei tieferer Einstellung sichtbare Zellen.

Fig. 2. Dasselbe, Flächenschnitt durch das Chlorenchym eines Blattes, mit Theilen zweier Krystallzellen. *a* und *b* deren übereinandergreifende Enden.

Fig. 3. Dasselbe, Blattquerschnitt. Sclerenchymbeleg eines Leitstranges mit anliegenden Krystallzellen. *e* Epidermis, *ph* Phloëm des Leitstranges.

Fig. 4. *Iris sibirica*, Rhizom-Querschnitt, Dauerpräparat in Glycerin. 2 mittelgrosse Krystallzellen *kk* an dem Xylem eines amphivasalen Leitstranges. Die Krystalle sind aus ihren Zellen herausgefallen; die Suberinlamelle (doppeltconturirt) ist durch Fuchsin gefärbt, die mässig dicke Aussenlamelle nur dort zu unterscheiden, wo die Krystallzellen an Intercellularen grenzen.

Fig. 5. *Agave americana*, Blatt, Flächenschnitt. Zwei auf der Schmalseite liegende grosse Krystalle aus einer Zelle; die Form derselben möglichst getreu wiedergegeben. Näheres im Text, vgl. Kap. I.

Fig. 6. Dasselbe. Ein grosser, sehr dicker Einzelkrystall, auf der Breitseite liegend.

Fig. 7 (nach Zalenski). Dasselbe. Eine Zelle mit mittelgrossem Einzelkrystall nebst dem anliegenden Parenchym, aus dem inneren Mesophyll. *a* ein leeres Ende der Krystallzelle.

Fig. 8 (nach Zalenski). Dasselbe, Querschnitt durch das innere Mesophyll, mit Salzsäure behandelt. In der an dieser Stelle ganz engen Krystallzelle *k* die verkorkte Scheidewand, welche die nach Auflösung der beiden Krystalle zurückbleibenden Hohlräume trennt.

Fig. 9 (nach Zalenski). Dasselbe, Querschnitt durch das peripherische Chlorenchym des Blattes. Am Grunde der Athemhöhle *h* eine Zelle mit 2 kleinen Krystallen.

Fig. 10. Dasselbe. Eine relativ weitlumige Krystallzelle aus dem peripherischen Gewebe des Blattes, nach Auflösung des Krystalls mittels Salzsäure und Behandlung mit JJK + H_2SO_4 bis zu vollständiger Zerstörung des Gewebes. Die Suberinlamelle der Krystallzelle und die verkorkte Hülle des Krystalls allein übrig geblieben, beide tiefbraun gefärbt.

Fig. 11 (nach Zalenski). *Agave Verschaffelti*, Querschnitt durch das peripherische Gewebe des Blattes. Athemhöhle *h* mit zahlreichen in sie hereinragenden kleinen Krystallzellen. Die oberste, unvollständig gezeichnete Zellenschicht liegt direct unter der Epidermis.

Fig. 12 (nach Zalenski). Dasselbe, Flächenschnitt durch das peripherische Gewebe des Blattes, mit 2 querdurchschnittenen

Krystallzellen. Die Krystalle durch HCl aufgelöst, die restirenden verkorkten Hüllen bilden ein Netzwerk mit quadratischen Maschen.

Fig. 13 (nach Zalenski). *Agave brachystachys*, Längsschnitt durch das Blatt. Eine Krystallzelle mit 2 auf den Schmalseiten liegenden Krystallen. Die Krystalle sind durch HCl aufgelöst, die restirenden verkorkten Hüllen bewahren die Form derselben.

Fig. 13*bis*. *Veratrum nigrum*, Blatt. *A* ein einfacher Krystall, *B* ein Zwillingskrystall.

Fig. 14. *Polianthes tuberosa*, Blattquerschnitt (Präparat in Glycerin). *ss* Beleg aus dünnwandigen unverholzten Fasern auf der Phloëmseite eines Leitstranges, *pp* Mesophyllzellen; *a* und *b* Krystallzellen, die erstere in ihrem leeren Theil durchschnitten.

Fig. 15. Dasselbe, Flächenschnitt durch das Blatt. Eine langgestreckte Krystallzelle mit 3 ungleich grossen Krystallen in ihrem unteren Theil; unten und oben angrenzend die Enden zweier ebensolcher Zellen. Links eine Reihe Mesophyllzellen, rechts eine Reihe dünnwandiger unverholzter Fasern.

Fig. 15*bis*. *Liriope spicata*, Blatt.

A. Flächenschnitt. Zwei subepidermale Krystallzellen aus einer ausgedehnteren Längsreihe, mit je einer Platte von schräg gerichteten Kryställchen; in der rechten Zelle ist die Platte zweischichtig, die Kryställchen der beiden Schichten gekreuzt.

B. Ebensolches Präparat nach Behandlung mit JJK + H_2SO_4 bis zur völligen Zerstörung des Gewebes; nur die Suberinlamelle der Krystallzellen und die verkorkten Hüllen der Kryställchen erhalten. Die Kryställchen waren in den 3 gezeichneten Zellen längsgerichtet und bildeten einschichtige Platten.

Fig. 16. *Cordyline spec.*, Stamm, Längsschnitt durch die Rinde. Eine Krystallzelle von der Form und Grösse der angrenzenden Parenchymzellen, mit 1 grossen und 3 ganz kleinen Krystallen. Der grosse Krystall ist kurz zugeschärft, doch sind die Winkel, welche die zuschärfenden Flächen mit der breiten Seitenfläche bilden, deutlich gerundet.

Fig. 17. Dasselbe. 2 grosse, auf den Schmalseiten liegende Krystalle, mit allmählicher Zuschärfung; die Form der Krystalle möglichst getreu wiedergegeben; vgl. Kap. I.

Fig. 18. Dasselbe, Querschnitt. In den Krystallzellen die doppelt contourirte Suberinlamelle und die Aussenlamelle dargestellt.

Fig. 19. Dasselbe, Querschnitt durch das primäre Gewebe des Centralcylinders, nach einem Dauerpräparat in Glycerin. Eine sehr geräumige Krystallzelle an dem Xylem eines amphivasalen Leitstranges, mit 2 sehr dicken Krystallen (ein dritter Krystall ist wahrscheinlich herausgefallen). *p* Phloëm, *tt* Tüpfelgefässe, *hh* verholztes Xylemparenchym des Leitstranges, *mm* Grundgewebe.

Fig. 20. *Cordyline indivisa*, Flächenschnitt durch das Blatt. *A* eine lange, *B* eine ziemlich kurze Krystallzelle, mit einigen daranliegenden Chlorenchymzellen, zur Illustration der Grössen-

verhältnisse und der Beeinflussung der Form der Krystallzellen durch die lebenden Nachbarzellen.

Fig. 21. *Cordyline indivisa*, Stamm, Längsschnitt durch die Rinde. *A* eine Krystallzelle, *B* eine Raphidenzelle; in der Membran der letzteren die Suberinlamelle und die Aussenlamelle dargestellt. Die Krystallzelle *A* hat ausnahmsweise oben eine ziemlich grosse leere Ausfaltung.

Fig. 22. Dasselbe, Querschnitt durch die Rinde. Eine Krystallzelle nebst Theilen der angrenzenden dickwandigen Parenchymzellen und Intercellularen Die Suberinlamelle doppelt contourirt, die Aussenlamelle nicht deutlich. Das Krystallbündel infolge des Durchschneidens theilweise zerfallen.

Fig. 23. *Yucca gloriosa*, Blattquerschnitt (Präparat in Glycerin). Durchschnitt einer längsgestreckten Krystallzelle, mit 2 Krystallen, deren Felderung zur Darstellung gebracht ist. Die zarte Aussenlamelle der Membran ist nur an der Grenze gegen die Intercellularen *ii* erkennbar. *pp* Theile von Parenchymzellen.

Fig. 24 (nach Zalenski). Dasselbe, subepidermales Chlorenchym, mit Athemhöhle *h*: an dieser eine kleine Krystallzelle, fast ausgefüllt von einem Bündel sehr dünner Krystalle.

Fig. 25. Dasselbe, Flächenschnitt durch das innere Gewebe des Blattes. Eine isodiametrische Krystallzelle mit regellos orientirten ungleich grossen Kryställchen. Die Zelle ist intact, die Lage der Kryställchen also nicht gestört. Rechts grenzt ein weiter längsgestreckter Intercellulargang an.

Fig. 26. *Dasylirion glaucophyllum*, Längsschnitt durch das Blatt (Präparat in Wasser). Geräumige Krystallzelle, nebst Theilen einiger angrenzender Zellen des lockeren Chlorenchyms. Der Membran der Krystallzelle liegen von innen vacuolige Inhaltsreste an. Der mittelgrosse Krystall kurz zugeschärft, mit gerundeten Winkeln.

Fig. 27. Dasselbe (Präparat in Glycerin). Zwei comprimirte Krystallzellen, nach Auflösung der Krystalle mittels HCl, die Hüllen der Krystalle zeigend. In *A* homogene Inhaltsreste an zwei Stellen zwischen den Hüllen, in *B* blasse etwas körnige Inhaltsreste an mehreren Stellen der Hülle anliegend.

Fig. 28. Dasselbe, Blattquerschnitt, nach Auflösung der Krystalle mittels HCl, die Hüllen der Krystalle zeigend (Präparat in Glycerin). *A* und *B* an der Grenze zwischen dem Sclerenchymbeleg eines Leitstranges (*s* Sclerenchymfasern) und dem inneren farblosen Parenchym *p*; *kk* Krystallzellen. *C* und *D* aus dem dünnwandigen Chlorenchym. In *D* die Krystallzelle äusserst eng, die die beiden Krystalle trennende Scheidewand ebenso dick und stark lichtbrechend wie die Suberinlamelle der Zellmembran.

Fig. 29. Dasselbe, aus einem Längsschnitt durch das Blatt, nach Auflösung der Krystalle mittels HCl und Behandlung mit JJK + H_2SO_4 bis zu vollständiger Zerstörung des Gewebes. Eine kurz-parenchymatische Zelle mit 2 kleinen, sich kreuzenden, auf den Breitseiten liegenden Krystallen (exceptioneller Fall). Nur

die Suberinlamelle der Zellwand und die derben verkorkten Hüllen der Krystalle sind erhalten, tief gebräunt.

Fig. 30. *Phormium tenax*, Blatt, Flächenschnitt durch das farblose innere Gewebe der Mittelrippe (Präparat in Wasser). Theil einer ausgedehnten Längsreihe von Krystallzellen, nebst Partieen der angrenzenden Parenchymzellreihen. In der Membran der Krystallzellen ist die Suberinlamelle und die Aussenlamelle dargestellt. Bei *b* ist die Aussenlamelle zu einem kurzen Faden ausgedehnt.

Fig. 31. Dasselbe, Blattquerschnitt. Krystallzellen mit je einem Krystall von rechteckigem Querschnitt, mit Suberinlamelle und dicker Aussenlamelle, nebst Theilen der angrenzenden Parenchymzellen. *ii* Intercellularen. — *A*, *B*, *C* aus dem farblosen Gewebe der Mittelrippe, *D* aus dem Chlorenchym.

Fig. 32. Dasselbe, Längsschnitt durch das Chlorenchym des Blattes. Krystallzelle nebst Theilen der angrenzenden Zellen; unten das Ende einer zweiten Krystallzelle. Die Aussenlamelle der Krystallzelle dick, an den Enden derselben dünner.

Fig. 33. *Convallaria majalis*, Flächenschnitt durch ein eben entfaltetes Blatt. Eine noch unverkorkte, lebende Krystallzelle mit (ausnahmsweise) nur 1 Krystall, dessen Enden ungewöhnlich kurz zugeschärft. Der protoplasmatische Inhalt der Zelle ist nicht gezeichnet.

Fig. 34. Dasselbe. Eine Gruppe von 4 in einer Ebene liegenden Krystallzellen (ein fünfter, tiefer liegender ist verdeckt), mit mehr allmählig und ohne scharfe Winkel zugeschärften Enden.

Fig. 35 (nach Zalenski). Dasselbe, Längsschnitt durch die Wurzelrinde, nach Behandlung mit HCl. Eine nur wenig comprimirte, kurz-parenchymatische Krystallzelle mit schräg orientirtem Krystallbündel, von dem die zarten Hüllen zurückgeblieben sind (nur die bei oberer Einstellung sichtbaren Hüllen sind gezeichnet).

Sogenannte unsichtbare Rauchbeschädigungen.

Von
P. Sorauer (Ref.) und **E. Ramann.**

(Schluss.)

Der Aschengehalt der Fichtennadeln.

v. Schröder legt neben der absoluten Zunahme an schädlichen Bestandtheilen in durch Rauch verletzten Pflanzen noch auf deren relative Steigerung, also auf die procentisch grösseren Mengen in der Asche Gewicht. Zweifellos lassen sich hieraus Beziehungen ableiten; die Schwierigkeiten einer einigermassen sicheren Rohaschebestimmung sind jedoch so erhebliche, dass ein besonderer Werth auf jenes Verhalten nicht gelegt werden kann.

Um auch diesen Theil der Rauchfrage zu prüfen, wurden Bestimmungen der Rohasche, sowie (durch Lösen in verdünnter Salzsäure, Auswaschen, Behandeln mit verdünnter Alkalilösung) des etwa beigemischten Sandes gemacht. Die Analysen wurden mit Rücksicht auf das verfügbare Material auf Beginn und Ende des Versuches beschränkt.

Es ergaben:

	Rohasche in % der Trockensubstanz		Chlorgehalt der Rohasche		Differenz
	11. August	1. November	11. August	1. November	
1)	3,068	3,136	1,25	1,59	+ 0,74
2)	3,506	4,556	1,36	2,188	+ 0,83
3)	5,040	4,68	0,777	1,632	+ 0,86
4)	5,35	4,92	0,664	1,343	+ 0,68
5)	6,77	6,40	0,619	0,825	+ 0,10
6)	4,68	4,904	0,961	1,425	+ 0,46
7)	4,17	4,67	0,772	0,803	+ 0,03
8)	4,19	5,00	1,043	0,594	— 0,43

Ohne Weiteres zeigen sich die grossen Unterschiede im Aschengehalt der Fichten. Es ist dies auf denselben Grund zurückzuführen, wie die Schwankungen im Chlorgehalt: die Anwendung von Topfpflanzen.

Die Differenzen zwischen den Bestimmungen am 11. August und 1. November bei derselben Pflanze können z. Th. wirkliche, d. h. durch wechselnde Substanzaufnahme bedingte sein; viel wahrscheinlicher sind sie aber auf die Mängel der Bestimmungsmethode zurückzuführen. Kleine Unterschiede in der Temperatur und Dauer der Veraschung können mehr oder weniger Kohlensäure aus der Asche austreiben, zumal, wenn die reichlich vorhandene Kieselsäure mitwirkt.

Im Allgemeinen hat auch das Chlorprocent der Rohasche zugenommen, wie dies zu erwarten ist. Beziehungen zwischen der absoluten und relativen Zunahme sind jedoch nur in untergeordnetem Masse vorhanden.

Die Fichten ordnen sich in folgende Reihen:

Chlorzunahme (stärkste zuerst)	
absolute	relative
2	3
3	2
4	1
6	5
1	6
5	4

Für die hier vorliegende Frage ist daher mit den Rohaschenbestimmungen und deren relativen Chlorgehalt wenig anzufangen. Es ist damit aber nicht gesagt, dass man nicht bei Untersuchungen im Gelände brauchbareres Material erhalten kann.

Analytische Beläge.

Angewendet wurden je 15 gr lufttrockener Nadeln mit 20 cbcm einer Natriumcarbonatlösung, welche 1 Theil kryst. Salz auf 4 Theile Wasser enthielt.

			Verlust beim Trocknen bei 100—110°	Rohasche	Sand
1)	10,1774 gr	Substanz	0,9600 gr	0,2288 gr	0,0382 gr
2)	8,5932 „	„	0,6960 „	0,4348 „	0,1582 „
3)	6,9826 „	„	0,5830 „	0,4342 „	0,1116 „
4)	6,1446 „	„	0,4920 „	0,4012 „	0,0990 „
5)	5,1858 „	„	0,3742 „	0,3490 „	0,0234 „
6)	5,8106 „	„	0,4610 „	0,2632 „	0,0128 „
7)	8,0956 „	„	0,6240 „	0,3336 „	0,0260 „
8)	7,5396 „	„	0,5670 „	0,3202 „	0,0284 „
9)	berechnet aus Nr. 1 und Nr. 15, da Material fehlte.				
10)	2,9020 gr	Substanz	0,3132 gr		
11)	3,7348 „	„	0,3520 „		
12)	3,5534 „	„	0,3204 „		
13)	4,2038 „	„	0,4552 „		
14)	3,9486 „	„	0,3986 „		
15)	7,3544 „	„	0,5868 „	0,2496 gr	0,0374 gr
16)	8,6074 „	„	0,7280 „	0,4052 „	0,0462 „
17)	6,2456 „	„	0,4932 „	0,3134 „	0,0442 „
18)	7,5726 „	„	0,5992 „	0,3816 „	0,0386 „
19)	6,4632 „	„	0,4952 „	0,4348 „	0,0528 „
20)	11,7728 „	„	0,8912 „	0,5738 „	0,0402 „
21)	6,5886 „	„	0,4938 „	0,3116 „	0,0040 „
22)	7,1820 „	„	0,5230 „	0,3408 „	0,0078 „

Trockensubstanz					Chlorgehalt
1)	13,586 gr	gaben	0,0114 Ag	= 0,00354 Cl	= 0,026 %
2)	13,785 „	„	0,0212 „	= 0,00658 „	= 0,0477 „
3)	13,747 „	„	0,0174 „	= 0,00540 „	= 0,0392 „
4)	13,798 „	„	0,0158 „	= 0,00490 „	= 0,0355 „
5)	13,918 „	„	0,0188 „	= 0,00583 „	= 0,0419 „
6)	13,809 „	„	0,0200 „	= 0,00620 „	= 0,045 „
7)	13,942 „	„	0,0144 „	= 0,00447 „	= 0,0322 „
8)	13,902 „	„	0,0196 „	= 0,00608 „	= 0,0437 „
9)	13,703 „	„	0,0194 „	= 0,00602 „	= 0,0440 „
10)	13,380 „	„	0,0310 „	= 0,00962 „	= 0,0718 „
11)	13,588 „	„	0,0162 „	= 0,00486 „	= 0,0357 „
12)	13,645 „	„	0,0176 „	= 0,00546 „	= 0,0401 „
13)	13,374 „	„	0,0258 „	= 0,00597 „	= 0,0597 „
14)	13,486 „	„	0,0254 „	= 0,00787 „	= 0,0583 „
15)	13,803 „	„	0,0222 „	= 0,00689 „	= 0,0500 „
16)	13,731 „	„	0,0440 „	= 0,01365 „	= 0,0996 „
17)	13,816 „	„	0,0340 „	= 0,01055 „	= 0,0764 „
18)	13,813 „	„	0,0294 „	= 0,00912 „	= 0,0661 „
19)	13,851 „	„	0,0236 „	= 0,00732 „	= 0,0528 „
20)	13,864 „	„	0,0312 „	= 0,00968 „	= 0,0698 „
21)	13,876 „	„	0,0168 „	= 0,00521 „	= 0,0375 „
22)	13,906 „	„	0,0148 „	= 0,00552 „	= 0,0397 „

Bestimmung des Chlor im Amylchlorid.

0,3962 gr Substanz ergaben 0,5300 Chlorsilber = 33,09 % Chlor. Berechnet sind 33,49 % Chlor vorhanden, das Amylchlorid war demnach als genügend rein zu erachten.

B. Botanische Untersuchung.

Die Untersuchung der Versuchszweige begann am 10. August 1898 sofort nach Ankunft des in Papierumschlag am vorhergehenden Tage abgesandten Materials. Nach dem mit Zweigen aus dem hiesigen botanischen Garten angestellten Controlversuch ist nicht anzunehmen, dass die Versuchszweige während des Transportes eine wesentliche Veränderung erfahren haben. Von dem eingeschickten Material kamen vorzugsweise nur die im Jahre 1898 gebildeten Nadeln zur Untersuchung, weil hier der Einfluss der Salzsäure am deutlichsten sich documentiren musste.

Die im Jahr 1897 bei Gelegenheit der Untersuchung der mit schwefeliger Säure gemachten Beobachtungen über die individuelle Verschiedenheit der einzelnen Fichten mahnten zur grössten Vorsicht, um nicht Abweichungen, die schon vor dem Versuch bestanden haben, auf den Einfluss der Räucherung später zurückzuführen.

Es folgt deshalb hier zunächst die Beschreibung der einzelnen Zweige vor Beginn der vom 11. August bis 31. October durchgeführten Versuche. Hierbei ist auf die Unterschiede in der Behandlung betreffs der Räucherung der Nadeln im trockenen oder befeuchteten Zustande keine Rücksicht genommen worden, sondern es sind immer diejenigen Nummern zusammengestellt worden, welche gleiche Räucherungsdauer aufweisen. Der Einfluss der Nadelbefeuchtung würde erst dann in Betracht zu ziehen gewesen sein, wenn sich ein scharf ausgesprochener Unterschied im Befunde der Nadeln durch die Dauer der Räucherung ergeben hätte, was, wie hier gleich Anfangs bemerkt sein möge, nicht der Fall war.

Die hier beobachtete Reihenfolge ist also:

No. 1 und 4 (täglich je eine Stunde geräuchert, 1 Theil Salzsäure auf 1940 Theile Luft),
No. 2 und 5 alle zwei Tage geräuchert,
No. 3 und 6 alle vier Tage,
No. 7 und 8 Controlpflanzen aus Eberswalde,
No. 9 Controlpflanze aus dem botanischen Garten.

a) Dem unbewaffneten Auge wahrnehmbare Merkmale.

Bei Vergleich der sämmtlichen Versuchszweige, die dicht nebeneinander sofort nach Ankunft auf weisse Papierunterlage gelegt wurden, liess sich ein Farbenunterschied in der Benadelung feststellen. Bei dieser und den folgenden Bezeichnungen ist zu berücksichtigen, dass alle Farbentöne erst bei genauerer Vergleichung unterschieden werden können und bei gewöhnlicher Beobachtung als „gesundes Grün" angesprochen werden müssen.

No. 1. Farbenton der diesjährigen und vorjährigen Nadeln gelblich. Länge des kräftigsten unter den letztgebildeten Endtrieben 5 cm (6 cm). Längste Nadel aus der Mitte dieses Triebes 12 mm (15). Längste Nadel aus der Mitte des vorjährigen Triebes 17 mm (16).

No. 4. Farbe der diesjährigen Nadeln normal grün, die der vorjährigen etwas graugrün und in einzelnen Exemplaren während des Transports abgefallen und zwar mehr wie bei No. 1.
Längster diesjähriger Trieb 6,5 cm (8 cm).
Längste diesjährige Nadel 12 mm (12).
Längste vorjährige Nadel 15 mm (12.5).

No. 2. Nadelfarbe dunkler wie No. 1, vorjährige kräftig dunkelgrün.
Längster diesjähriger Trieb 5 cm (5,5 cm).
Längste diesjährige Nadel 8 mm (9).
Längste vorjährige Nadel 12 mm (12).

No. 5. Nadelfarbe kräftig blaugrün.
Längster diesjähriger Trieb 15 cm (10 cm) (kräftigstes Exemplar).
Längste diesjährige Nadel 20 mm (20).
Längste vorjährige Nadel 18 mm (15).

No. 3. Nadelfarbe dunkelgrün.
Längster diesjähriger Trieb 4 cm (3,5 cm).
Längste diesjährige Nadel 9 mm (10).
Längste vorjährige Nadel 14 mm (13).

No. 6. Farbenton hellgrün, gesund, fast wie No. 1.
Längster diesjähriger Trieb 3,5 cm (4 cm).
Längste diesjährige Nadel 8,5 mm (10,5).
Längste vorjährige Nadel 11,5 mm (15,0).

No. 7. Nadelfarbe merklich gelbgrün, stärker als bei No. 1.
Längster diesjähriger Trieb 6 cm (6,5).
Längste diesjährige Nadel 13 mm (13).
Längste vorjährige Nadel 14 mm (13,5). — Gesammteindruck einer mageren Pflanze.

No. 8. Nadelfarbe kräftiges Dunkelgrün.
Längster diesjähriger Trieb 5 cm (5,5 cm),
längste diesjährige Nadel 13 mm (13,5),
„ vorjährige „ 16 „ (15).

No. 9. Nadelfarbe kräftiges Dunkelgrün. Nadeln bürstenartig allseitig abstehend.
Längster diesjähriger Trieb 17 cm (18 cm),
längste diesjährige Nadel 19 mm (19),
„ vorjährige „ 19 „ (20).

Um Mittelwerthe zu gewinnen, wurden dieselben Messungen bei der letzten Zweigsendung am 17. November noch einmal vorgenommen. Die Werthe sind in Klammern den obigen Zahlen beigefügt. Bei dieser letzten Entnahme hatten sich gegen früher Farbenunterschiede eingestellt.

No. 1 machte den Gesammteindruck einer kräftigen Pflanze; nur waren an den exponirtesten Spitzen der diesjährigen Zweige die Nadeln deutlich broncefarbig angehaucht, andere unterseits mit sehr kleinen broncefarbigen Fleckchen versehen. In geringerem Grade und nur bei einzelnen Nadeln zeigte sich dieselbe Erscheinung bei No. 4; sonst war diese Pflanze ebenso kräftig wie im August.

Einzelne fahle Nadeln wurden bei No. 2 bemerkt; bei No. 5 waren die letztgebildeten Nadeln an einigen Spitzen ganz leicht broncefarbig getuscht, sonst aber das Exemplar so kräftig wie früher. Bei No. 3 zeigten die kurzen, flachstehenden Nadeln gleichmässig dunkelgrüne Farbe ohne jegliche Aenderung. No. 6 war leicht gelblich, wie früher, und an den Spitzen zeigte sich ein ganz leichter broncefarbener Anflug. No. 7 ist am stärksten gelbgrün verblieben, doch erkennt man auch hier broncefarbene Spitzen. No. 8 weist gegen früher keine Farbenänderung auf, ebenso wenig No. 9. Man könnte nun, trotzdem dass ein Controlexemplar (No. 7) dieselbe Erscheinung zeigt, doch der Vermuthung Raum geben, dass der Eintritt des broncefarbigen Anflugs ein Zeichen der Wirkung der Salzsäuredämpfe wäre. Andererseits war aber die Annahme naheliegend, dass die Zeit der Untersuchung (November) einen Einfluss auf die Farbe der Nadel habe und mit der Temperaturabnahme in Verbindung stehe. Es wurden deshalb am 6. Januar d. J. eine grössere Anzahl Zweige aus dem Riesengebirge, wo nachweislich Frostgrade bis -13^0 C vorgekommen waren, kommen gelassen. Dies Material zeigte durch die Länge der Triebe und die allseitig bürstenartig abstehenden kurzen, aber sehr kräftigen, fast durchgängig gleichmässig, vierkantigen (kaum abgeflachten) Nadeln, dass man die gesundesten und kräftigsten Gebirgspflanzen vor sich hatte, und hier fand sich eine verhältnissmässig intensive Broncefarbe der Nadelspitzen oder auch ganzer Nadeln. Die Untersuchung des Zellinhaltes zeigte, dass derselbe die intensivste Winterveränderung angenommen hatte. Dieser Umstand und der Nachweis, dass die gesunden Fichten im botanischen Garten an exponirten Zweigspitzen in geringerem Grade dieselben Veränderungen des Zellinhalts in dieser Zeit erkennen liessen, deuten darauf hin, dass in dem broncefarbenen Anflug der geräucherten Nadeln im Spätherbst kein Zeichen einer Salzsäurebeschädigung, sondern ein Symptom winterlicher Verfärbung zu sehen ist. -

Zieht man nun aus den obigen, nahezu gleichsinnig variirenden Zahlen die Mittelwerthe, so ergiebt sich für die Zweiglängen:

No. 1	=	5,5	cm	
„ 4	=	7,25	„	
„ 2	=	5,25	„	
„ 5	=	12,5	„	
„ 3	=	3,75	„	
„ 6	=	3,75	„	
„ 7	=	6,25	„	
„ 8	=	5,25	„	
„ 9	=	17,5	„	
„ 10	=	18,0	„	(Riesengebirgsexemplar).

Im Verhältniss zu dem aus dem botanischen Garten kommenden, äusserst kräftigen Freilandexemplar ist der Trieblänge nach von den Topfpflanzen nur No. 5 als sehr kräftig und nächstdem No. 4 als

kräftig zu bezeichnen. Dies ist für den Versuch insofern günstig, als wir in den beiden stärkst geräucherten Reihen durch die genannten Nummern je ein kräftiges und ein nur mittlere Trieblänge zeigendes Exemplar zur Verfügung haben.

Bei Vergleich der aus den angeführten Einzelmessungen sich ergebenden Mittelzahlen für die Länge der diesjährigen und vorjährigen Nadeln zeigt sich folgendes Verhältniss:

	Diesjährige Nadeln	Vorjährige Nadeln
	No. 1 = 13,5 mm	16,5 mm
	„ 4 = 12,0 „	13,75 „
	„ 2 = 8,5 „	12,0 „
	„ 5 = 20,0 „	16,5 „
	„ 3 = 9,5 „	13,5 „
	„ 6 = 9,5 „	13,25 „
	„ 7 = 13,0 „	13,75 „
	„ 8 = 13,25 „	15,50 „
	„ 9 = 19 „	19,5 „
(Riesengeb.)	„ 10 = 13 „	14,0 „

Der Vergleich der Nadellängen mit den Trieblängen lässt erkennen, dass nicht die längsten Triebe auch die längsten Nadeln haben, auch wenn man die vorjährigen in Betracht zieht unter der Annahme, dass die Nadel im zweiten Jahre ihres Wachsthums noch etwas an Länge zunehmen kann. Für die Beurtheilung der Wachsthumsenergie eines Baumes kann die Trieblänge allein nur dann als Maassstab dienen, wenn bei allen Exemplaren eine gleich grosse Nadelfläche und Nadelbeschaffenheit angenommen wird. Die Nadelbeschaffenheit giebt den Ausschlag für die Arbeitsleistung und diese innere Beschaffenheit (Zahl und Ausbildung der Chloroplasten etc.) geht keineswegs parallel mit der Länge der Nadel, wohl aber, wie es scheint, mit dem Querschnitt derselben, mit ihrer Zahl und Anordnung pro cm Achsenlänge.

Aus den zahlreichen Untersuchungen von Zweigen verschiedenster Standorte bin ich zu der Ansicht gekommen, dass das Wachsthum eines Fichtenbaumes um so kräftiger ist, je länger die Endtriebe und gleichzeitig dabei je dichter der Stand der Nadeln, je dichter sie der Achse zugeneigt sind und je mehr ihr Querschnitt der ganzen Länge nach annähernd vier gleich lange Seiten aufweist. So ist z. B. No. 5 trotz der bedeutenden Trieb- und Nadellänge nicht so kräftig wie die aus dem Riesengebirge stammenden Exemplare, da bei 5 die Nadeln weiter auseinandergerückt sind, flacher ausgebildet sind, d. h. der eine Querdurchmesser den andern bedeutend übertrifft und mehr wagerecht von der Achse abstehen. Aber diese Merkmale gelten auch nur innerhalb des einzelnen Typus; wir haben von unserer *Picea excelsa* lang- und kurznadelige, hellgrüne und blaugrüne, locker und dicht benadelte Formen zu unterscheiden, die bisweilen an demselben Standort vorkommen und sämmtlich nach Beschaffenheit der Achse und dem Bau der Chloroplasten als gesund bezeichnet werden müssen.

Es ist hier darum speciell auf die Verschiedenartigkeit der mikroskopischen Merkmale der einzelnen Individuen eingegangen worden, weil bei der Beurtheilung von Rauchschäden man leicht einen Typus mit heller Nadelfarbe und geringer Trieb- und Nadellänge für beschädigt ansehen kann.

Den Ausschlag vermag neben der chemischen Analyse in dieser Beziehung allein die mikroskopische Untersuchung des Zellinhalts sehr zahlreicher Individuen unter Berücksichtigung von Standort und Jahreszeit zu geben.

b) Der mikroskopische Befund.

1. Mikroskopische Analyse vor der Räucherung.

Alle Zweige wurden nach der ersten Probeentnahme in Gläser mit Leitungswasser an einen der Sonne von 9 bis 1 Uhr ausgesetzten Ort gestellt. Hier zeigte sich folgendes Verhalten:

Bei No. 1 machte sich schon vom zweiten Tage ab ein röthlich-fahler Farbenton zahlreicher diesjähriger Nadeln geltend und diese fielen bei leichter Berührung in den nächsten Tagen ab. Einige Tage später zeigten sich dieselben Symptome auch bei den anderen Versuchszweigen, aber in verschiedenem Grade; am wenigsten geschah dies bei No. 2 und 6. Diese auffällige vorzeitige theilweise Entnadelung dürfte dem Umstande zuzuschreiben sein, dass die zum Versuche bestimmten Fichten in Eberswalde bisher im Schatten gestanden hatten und nun die Zweige plötzlich der hellsten und heissesten Augustsonne ausgesetzt worden waren. Diese Erklärung ist um so näher liegend, als bei einer zweiten Sendung von Zweigen derselben Pflanzen die nun im diffusen Licht und bei kühlerer Temperatur stehenden Triebe keine plötzliche, sondern eine erst nach mehreren Wochen beginnende Entnadelung zeigten.

Die unter sonst gleichen Verhältnissen befindlichen Zweige liessen, wie gesagt, eine Reihenfolge in der Intensität und Zeit des Nadelfalles erkennen.

No. 1 begann am frühesten und stärksten, No. 2 und 6 zeigten die Erscheinung am spätesten und wenigsten. Dass diese Reihenfolge durch die individuelle Beschaffenheit der Exemplare bedingt wurde, geht daraus hervor, dass bei der späteren Sendung von Zweigen derselben Exemplare die normale Entnadelung in Folge Ernährungsmangels in derselben Reihenfolge stattfand.

Der Zellinhalt der falben Nadeln erschien vorwiegend farblos, die Wandungen leicht gebräunt; die entfärbten Inhaltsmassen sind der Wandung aufgetrocknet, manche Zellen lufthaltig.

Dass hier ein Vertrocknungsprocess stattgefunden, ersieht man nach dem Aufquellen der Substanz mit Essigsäure; es stellen sich dann wieder die farblosen oder schwach grünlichen Chromatophoren her. Jod färbt aber den grössten Theil der Körner bei No. 1 blau. Bei Nadeln, die erst fleckweise fahl sind, ist ein Theil richtiger grüner, aber in Essigsäure sehr schnell quellbarer

Chlorophyllkörper vorhanden; daneben mehr oder weniger häufig verschieden grosse Stärkekörner. Soweit die Nadeln fahl sind, erscheinen die Schliesszellen leuchtend carmin- bis fuchsroth, in dem noch grünen Theile dagegen farblos oder mit grünlichem Inhalt. Die noch festsitzenden, gesund aussehenden Nadeln haben noch theilweise normalen Chlorophyllkörper, theilweise aber auch wolkig schmutzig-grünen Inhalt mit einem Oeltropfen. Stärke spärlicher.

Das Auftreten der Oeltropfen mitten in der Sommerzeit bei No. 1 und das Vorhandensein von Stärke in diesem Monat müssen als pathologische Vorkommnisse gelten, zumal in keinem der anderen Zweige und auch nicht in den aus dem botanischen Garten geholten Proben Stärke nachgewiesen werden konnte. Nur bei No. 3, wo sich auch der nächst starke Nadelfall zeigte, die abfallenden Nadeln des diesjährigen Triebes aber mehr graugrün erschienen, fanden sich noch Spuren von Stärke.*) Die Schliesszellen waren nicht geröthet.

In vielen Mesophyllzellen war der ganze, die undeutlich hervortretenden Stärkekörner umhüllende, plasmatische Inhalt derartig scharf den Wandungen angetrocknet, dass man glaubte, diese luftführenden Zellen hätten gar keinen Inhalt und nur gequollene Wandungen. Erst mit Hülfe der Essigsäure wurde der im Ganzen spärliche, plasmatische, hautartig zusammengezogene Inhalt deutlich kenntlich. Bei den andern Versuchszweigen war die Verfärbung der einzelnen, zum vorzeitigen Abfall bestimmten Nadeln meist mehr in's Graugrüne spielend. Der Inhalt der Mesophyllzellen als hautartig grüner Wandbeleg ohne Stärke.

Da die anderen Zweige bei ihrer sofort nach der Ankunft stattgefundenen Untersuchung keinerlei auffällige Abweichungen zeigten, die nicht auch an Controlzweigen gefunden worden wären, wurden nun die Töpfe, von denen sie stammten, der Räucherung ausgesetzt.

Am 30. August kam die zweite Zweigsendung von den Versuchspflanzen. Die bei der ersten Sendung beschriebenen Unterschiede in der Nadelfarbe der einzelnen Individuen sind dieselben geblieben. Abgesehen davon machen die Pflanzen den Eindruck der Gesundheit; nur erinnert die mehr kammartig-zweizeilige Lage sämmtlicher Nadeln mit Ausnahme von No. 5 gegenüber den mehr bürstenförmig allseitig abstehenden Nadeln kräftiger Freilandexemplare an die langsamere, schwächlichere Entwicklung der Topfculturen.

Bei No. 1 bleibt der Inhalt vieler Mesophyllzellen auch bei den kräftigst aussehenden Nadeln gestört; nur in den mehr peripherischen Zellen des Nadelfleisches sind normal gebildete und normal gelagerte Chlorophyllkörner. Hier findet sich auch noch reichlich die pathologische Stärke. Dieselbe ist aus No. 3 nahezu

*) Das Auftreten und Verschwinden der Stärke und der Luftnadel ist eine eigenthümliche Erscheinung, welche normal in ganz andere Monate fällt, als man für Reservestoffe vermuthen sollte.

gänzlich verschwunden; der Chlorophyllkörper erscheint hier sehr kräftig und gut ausgebildet, diese Pflanze zeigt auch die stärkste Gerbstoffreaktion, die vom Nadelcentrum nach der Peripherie hin zunimmt. Mit Eisenvitriollösung bläut sich zuerst die plasmatische Umkleidung des Zellinnenraumes, dessen wässerige Ausfällung aber nicht. No. 5 ist minder gut, da die Chlorophyllkörper kleiner und eckiger aussehen. No. 4 und die übrigen Nummern bewegen sich in den normalen Grenzen.

2. Mikroskopische Analyse nach der Räucherung.

Die Zweige gingen ein am 17. November. Die Gruppirung der Nummern nach dem Farbenton der Nadeln hat sich nicht wesentlich geändert:

No. 1 und 7 sind am meisten in's Gelbgrün neigend.
No. 2 „ 6 sind dunkler wie die vorigen, aber heller wie die folgenden.
No. 4 „ 8 stimmen mit den Controlzweigen aus dem botanischen Garten.
No. 5 „ 3 kräftiges Dunkelgrün.

Von vornherein sei bemerkt, dass bei der ungewöhnlich milden Temperatur der schon vorgerückten Jahreszeit die normalen herbstlichen Veränderungen noch verhältnissmässig wenig zum Ausdruck kamen. Immerhin sind dieselben bei der Vergleichung berücksichtigt worden. Die Untersuchung begann selbstverständlich mit den am stärksten geräucherten Pflanzen No. 1 und 4.

No. 1 lässt jetzt keine Stärke mehr erkennen; die Chromatophoren sind (abgesehen von einzelnen Nadeln, die — wie überall — sich abweichend verhalten) meist mit ziemlich scharfen Contouren vorhanden, aber gelblich-grün und verhältnissmässig klein. In dem gesunden Schnitt zieht Glycerin den Inhalt einzelner, durch undeutlich erkennbare Chlorophyllkörner abweichende Zellen viel stärker tropfig zusammen, als an den anderen. Hier ist mit der Trommer'schen Probe reichlich Zucker nachweisbar. Zellkerne meist normal. Vorübergehender Kalkoxalatsand spärlich. No. 4 verhält sich ganz normal, wie die Vergleichszweige des botanischen Gartens, und zwar sowohl nach der Farbe, als auch nach Beschaffenheit und Lagerung der Chromatophoren und der Zellkerne; No. 3 zeigt im Allgemeinen die Chromatophoren nicht so schön und gleichmässig gelagert wie No. 4 und schon Oeltropfen, wenn auch noch nicht reichlich; dieselben sind grün bis gelbgrün gefärbt; sonst sind die Mesophyllzellen gut gefüllt, Zuckergehalt verhältnissmässig gering. In einzelnen Zellen bei einigen Nadeln finden sich braune Körnchen fraglicher Natur, die vielleicht als Chlorophyllan gedeutet werden könnten. No. 2 ist gesund, weicht aber von No. 3 und 4 durch seinen Reichthum an zerstreuten Mesophyllzellen ab, deren Inhalt sich in Glycerin auffällig stark tropfig zusammenzieht (Zucker). In diesen Zellen sind die Chromatophoren entweder gar nicht oder schwer als flockige Tupfen zu erkennen. Zellkerne nur zum geringsten Theil körnig, sondern meist von tropfenähnlicher oder unregelmässiger, gleichartiger,

stark lichtbrechender Substanz, umgeben von mit Alkannatinctur sich roth färbenden Tropfen (Oel). Kalkoxalat nicht sehr reichlich. Gefässbündel gesund. Die nicht so zuckerhaltig sich erweisenden Zellen des Blattfleisches zeigen die Chlorophyllkörner in normaler Menge und Lagerung, aber ihre Substanz zeigt Neigung zum Verfliessen und tritt wenig aus der Umgebung hervor. Zellkerne sind noch mehrfach von gekörneltem Aussehen. Die hier geschilderten Abweichungen sind aber nicht pathologisch, sondern beweisen nur, dass diese Pflanze (No. 2) gegenüber den andern sich in einem fortgeschrittenen Stadium der winterlichen Veränderung befindet.

Die übrigen Nummern liegen ihrer Beschaffenheit nach zwischen 2 und 4. Deshalb ist die Beschreibung der Einzelbefunde eine nutzlose Wiederholung. Nur das Resultat bei No. 7 und 8, den Controlpflanzen, muss hier angeführt werden. No. 7 ist bemerkenswerth gleichartig in seinen einzelnen Nadeln befunden worden, was von den andern Zweigen nicht behauptet werden kann. Durchschnittlich erweist sich aber dieser Controlzweig seinem Zellinhalt nach schlechter als No. 4 und 2. — No. 8 gleicht No. 4.

Das Gesammtresultat ist also, dass eine der stärkst geräucherten Fichten dieselbe gesunde Beschaffenheit zeigt, wie das gesundeste Controlexemplar. Das andere, von vornherein als in schwächlicher Entwicklung erkannte Controlexemplar ist seinem Chlorophyll-Apparat nach schlechter als je ein Exemplar aus den beiden hohen Rauchreihen.

Um nun schliesslich die Entnadelungsfrage auch hier zu prüfen, wurden am 10. Dezember die vom November her in Gläsern mit Leitungswasser befindlich gewesenen Zweige neben einander auf weisses Papier derart gelegt, dass sie thunlichst weit vom Ofen und von diesem durch grössere Möbelstücke getrennt sich befanden, um eine ungleichmässige Erwärmung möglichst auszuschliessen.

Bei diesem allmäligen Vertrocknen verhielten sich die einzelnen Nummern nach der Intensität des Nadelfalles geordnet in nachstehender Reihenfolge:

No. 8 und No. 1 am intensivsten entnadelnd, dann 4 und 5,
dann 7,
„ 3 und 6,
No. 2 am wenigsten.

Wenn auch nicht gänzlich übereinstimmend mit dem ersten, durch plötzliche Besonnung hervorgerufenen Nadelfall, zeigt doch diese Reihe, dass die damals zuerst und am stärksten sich entnadelnden Zweige dies auch hier wieder gethan haben und dass die damals am geringsten betroffenen Zweige auch jetzt wieder die Nadeln am längsten hielten Es ist also deutlich ersichtlich, dass ein Einfluss der Salzsäuredämpfe bei derartig geringfügiger Einwirkung auf das Abwerfen der Nadeln nicht stattgefunden, sondern für dieses Phänomen

die individuelle Anlage überwiegt, die in der Kräftigkeit der Triebe zum Ausdruck kommt. Denn der Vergleich der Reihenfolge der Entnadelung mit den Längenmaassen der Triebe und einjährigen Nadeln zeigt, dass die Pflanzen mit den längsten diesjährigen Zweigen und Nadeln bei Trockenheit die letzteren am schnellsten fallen lassen.

Hält man die hier niedergelegten Beobachtungen zusammen mit den Ergebnissen der chemischen Analyse, so kommt man zunächst auf ein ganz eigenartiges Verhältniss zwischen Chloraufnahme und Kräftigkeit der Pflanzen, soweit solche in der Länge der Triebe und Nadeln zum Ausdruck gelangt. Es folgen nämlich in fallender Reihe bei den Versuchsexemplaren

nach Zweiglänge	nach Nadellänge	nach Chloraufnahme
No. 5	5	2
4	1	3
1	4	4
2	3 u. 6	6
3 u. 6	2	1
		5

d. h. es haben die Pflanzen No. 1 und 5, die am kräftigsten getrieben haben, die geringste Chloraufnahme aufzuweisen, und umgekehrt, haben No. 2 und 3, welche die kürzesten Triebe und Nadeln besitzen, am meisten Chlor gespeichert. Sollte die Kräftigkeit des Wachsthums etwa die Widerstandsfähigkeit der Fichten gegen Aufnahme des Salzsäuregases verstärken und weniger stark wachsende Pflanzen am schnellsten das Gas speichern? Es wäre diese Frage bei späteren Untersuchungen wohl der Berücksichtigung zu empfehlen. Als feststehend darf hingestellt werden, dass die hier in Anwendung gebrachten Mengen von Salzsäure von den Fichten ohne nachweisbare Störungen vertragen worden sind, während dies bei den gleichen Mengen schwefeliger Säure nicht der Fall war. Die Salzsäure ist also in der hier geübten Art der Einwirkung den Fichten weniger gefährlich als die schwefelige Säure.

Botanische Gärten und Institute.

Professor Dr. R. v. Wettstein legt mit Unterstützung des Deutsch-österreichischen Alpenvereins eine botanische Versuchsstation in den Tiroler Centralalpen an.

Gannersdorfer, J., Der botanische Garten des „Francisco-Josephinum“ seit 22 Jahren. (XXX. Jahresbericht der landwirthschaftlichen Lehranstalt „Francisco-Josephinum in Mödling. 1899.) 8°. 17 pp.

Kusnezow, N. J., Uebersicht über die Thätigkeit des Jurjewer Botanischen Gartens im Jahre 1898. (Acta et Commentationes Imp. Universitatis Jurievensis, olim Dorpatensis. 1899.) 35 pp. [Russisch.]

Murbach, L., The biology work in the Detroit Central High School. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 7. p. 425—435. With 7 fig.)

Gelehrte Gesellschaften.

Braman, Herbert D., The Worcester Natural History Society. (The American Naturalist. Vol. XXXIII. 1899. No. 393. p. 705—708.)

Bulletin de la Société d'études scientifiques de l'Aude. T. X. (Année X. 1899.) 8°. LXVI, 146 pp. avec fig. Carcassonne (impr. Gabelle, Bonnafus et Co.) 1899.

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden.

Ganong, W. F., Some appliances for the elementary study of plant physiology. (The Botanical Gazette. 1899. No. 4.)

Verf. beschreibt einige einfach construirte Apparate zur Demonstration der grundlegenden Thatsachen der Pflanzenphysiologie.

Vor den käuflichen Instrumenten haben diese den grossen Vorzug der Billigkeit, so dass auch minder bemittelten Instituten, Schulen oder einzelnen Studenten deren Beschaffung ermöglicht ist.

1. Ein Temperaturstativ.

Auf dem Objecttisch eines Mikroskopes befestigt man durch einige Klemmschrauben eine Kupferblechplatte von der Breite des Tisches, die derart zusammengeklappt wird, dass an der Biegungsstelle Raum zur Aufnahme eines Thermometers bleibt. Das Thermometer liegt hinten, also dem Beschauer zugewandt, in horizontaler Lage. Der nach oben umgebogene Theil der Platte ist etwa drei Zoll lang, während das andere Ende über den Tisch hinwegragt und eine Zinnwanne trägt, die sich nach vorn etwas verschmälert. Zwischen Kupferplatte und Objecttisch liegt eine Filzplatte zur Verhinderung einer Ueberhitzung des Tisches. Unterhalb des Objectivs befindet sich eine Oeffnung, um das Licht durchzulassen.

Zur Wärmeerzeugung erhitzt man die mit Wasser gefüllte Wanne und zur Erreichung niedriger Temperaturen wird die Zinnschale mit einer Kältemischung beschickt.

2. Ein Clinostat.

Eine „Seth Thomas eight-day clock" (eine runde gut gearbeitete pendellose Wanduhr) lässt man vom Uhrmacher in der Weise abändern, dass der Minutenzeiger in 15 Minuten statt in einer Stunde einen Kreis beschreibt. Man entfernt dann die Zeiger und überflüssigen Räder und befestigt über der Spindel einen Messingcylinder, der an seinem äusseren Ende eine dünne Messingplatte zur Aufnahme eines Blumentopfes trägt. Der Apparat kann horizontal oder vertical gestellt werden und ist für etwa zehn Dollars herzustellen.

3. Ein selbstregistrirendes Autonometer.

Von einer „dollar clock" entfernt man die Zeiger, das Ziffer-

blatt und alle überflüssigen Räder, so dass eine 3/4 Zoll lange Stahlspindel über dem Werk hervorragt.

An der Spindel befestigt man einen Cylinder aus hartem Holz von 12 Zoll Länge und einem Zoll Durchmesser. Der Cylinder steht vertical und macht in der Stunde eine Umdrehung. Andererseits lässt man sich vom Drechsler eine Doppelrolle anfertigen (die grössere möglichst dünn und sechs Zoll im Durchmesser, die kleinere mit 1 Zoll Durchmesser). Beide sind an ihren Rändern mit einer Rinne zur Aufnahme eines Seidenfadens versehen. Um das Werfen des Holzes zu verhindern, überzieht man die Rolle mit einer dünnen Schelllacklösung.

Die Doppelrolle dreht sich um eine feine, blank geputzte Nadel, die horizontal an eine feste Stütze gelöthet ist. Ein feiner gewachster Seidenfaden wird mit seinem Ende an der zu beobachtenden Pflanze befestigt und das andere Ende um die kleinere Rolle gewunden und durch einen Leimtropfen an derselben festgehalten. Einen ebensolchen Seidenfaden klebt man in entgegengesetzter Richtung um die grössere Rolle. Am anderen Ende trägt dieser Faden eine Feder, die gegen den mit Papier bezogenen Cylinder lehnt. Die Feder kann aus einer Glasröhre hergestellt werden, die an dem einen Ende zu einer Capillare ausgezogen wurde und an dem anderen offen ist zur Aufnahme der Tinte. Durch das Wachsthum der Pflanze und die Drehung des Cylinders beschreibt die Feder eine Spirallinie.

4. Ein Osmometer.

Eine Bürette wird etwa 2 cm unterhalb der Graduirung abgeschnitten und mit einer dünnen Diffusionshülse versehen. Hülse und Bürette werden bis zum Nullpunkt mit Melassesyrup gefüllt und in reines Wasser getaucht. Das Wasser wird in kurzer Zeit die Bürette füllen. Zur Demonstration an lebendem Material wird eine gleiche Röhre durch einen Gummischlauch an einer kräftigen Topfpflanze befestigt, die wenige Centimeter über der Erde abgeschnitten wurde, und die Bürette bis zum Nullpunkt mit Wasser gefüllt.

5. Ein Respirationsapparat.

Drei aufrecht stehende Reagensgläser werden bis zur Hälfte a) mit reinem Wasser, b) mit concentrirter Kalilauge c) mit einem Gemisch aus concentrirter Kalilauge und Pyrogallollösung gefüllt. In die Flüssigkeiten taucht man je eine U-Röhre von etwas geringerem Durchmesser als die Reagensgläser und placirt an dem freien Ende der U-Röhren eine Anzahl Rettigsamen oder eingeweichter Haferkörner. Durch etwas feuchtes *Sphagnum* und einen Gummipfropfen werden die Röhren geschlossen. Nach wenigen Stunden schon wird die Pyrogallolmischung in der U-Röhre durch Absorption des Sauerstoffs emporsteigen. Die Samen kommen nicht zur Keimung. Die Kalilauge wird erst nach einigen Tagen steigen und die Samen keimen, und endlich in der dritten Röhre wird man keine Niveauveränderung bemerken trotz der gekeimten Samen. Das Experiment beweist: 1. dass Sauerstoff zum Wachsen

nothwendig, 2. dass Sauerstoff von der Pflanze absorbirt wird, 3. dass CO_2 beim Wachsthum abgegeben wird, und 4., dass O und CO_2 in gleichen Mengen aufgenommen resp. ausgeschieden werden.

6. Ein Keimungskasten.

Dieser Apparat ist dem von Sachs beschriebenen, zur Demonstration des Wurzelgeotropismus allgemein eingeführten, ähnlich. Die eine Breitseite eines Kastens wird mit einer, im Winkel von 45° eingefügten Glasscheibe versehen. Zur Füllung wird feuchtes *Sphagnum* anstatt Erde verwandt, um die Keimpflanzen leichter herausnehmen zu können.

7. Ein Wurzeldruckmesser.

Eine 6 Zoll lange graduirte Röhre ist oben durch einen Glashahn verschlossen und unten mittels zweier übereinander greifender Gummischläuche an den Stengelstumpf einer Topfpflanze befestigt. Bis zum Nullpunkt der Graduirung wird Wasser gefüllt und der Hahn geschlossen. Durch den Druck des aufsteigenden Wassers wird die Luft in der Röhre comprimirt und da der Druck sich umgekehrt proportional zum Volumen der Luft verhält, kann derselbe gemessen werden.

Ferner empfiehlt Verf. zur Graduirung von Wurzeln etc., wie sie beim Demonstriren des Wachsthums üblich ist, die Anwendung eines straff gespannten, mit Tusche befeuchteten Fadens statt eines Pinsels, um das Auslaufen der Tusche zu verhindern.

Schliesslich wird vorgeschlagen, bei Bestimmung von Transpirationsverlusten nicht, wie üblich, den ganzen Topf in Guttaperchapapier einzuwickeln, sondern den Topf mit der zu wägenden Pflanze in ein wenig grösseres Glas zu setzen und nur oben mit Guttaperchapapier zu verschliessen. Auf diese Weise kann der Feuchtigkeitsgrad und Sauerstoffzutritt zu den Wurzeln den natürlichen Bedingungen besser angepasst worden.

Den Beschreibungen der Apparate sind Abbildungen nach Photographien beigefügt; einfache schematische Zeichnungen wären vielleicht anschaulicher und übersichtlicher gewesen.

Wächter (München).

Behrens, Wilhelm, Notizen über optische Projection. I. [Electrischer Handregulator für mikroskopische Projectionen. — Zur Projection mikroskopischer Uebersichtspräparate. (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Bd. XVI. 1899. Heft 2. p. 183—195. Mit 3 Holzschnitten.)

Bettencourt, N., Sôro-diagnostico da febre typhoide. (Arch. de med. Lisboa. 1899. No. 5. p. 217—237.)

Chamberlain, Charles J., Methods in plant histology. V. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 7. p. 437—440.)

Heydenreich, L., Einige Neuerungen in der bacteriologischen Technik. (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Bd. XVI. 1899. Heft 2. p. 145—179. Mit 24 Holzschnitten.)

Malinsky, Franz, Verfahren zur Darstellung von Stärkezucker aus Stärke mittels Flusssäure. (Zeitschrift für Spiritusindustrie. Jahrg. XXII. 1899. No. 27. p. 240.)

Mayer, Paul, Ueber Hämatoxilin, Carmin und verwandte Materien. (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Bd. XVI. 1899. Heft 2. p. 196—220.)

Nobele, J. de, Du sérodiagnostic dans les affections gastro-intestinales d'origine alimentaire. (Annales de la soc. de méd. de Gand. 1899. Févr.)

Novy, F. G., Laboratory work in bacteriology. 2. ed. 8⁰. 563 pp. Ann Arbor, Mich. (G. Wahr) 1899. Doll. 3.—

Starlinger, Jos., Zur Marchi-Behandlung. Ein Apparat zur Zerlegung in dünne, vollkommen planparallele Scheiben. (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Bd. XVI. 1899. Heft 2. p. 179—183. Mit 1 Holzschnitt.)

Treadwell, A. L., The demonstration of alcohol and CO_2 in yeast cultures. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 7. p. 440.)

Wilcox, E. Mead, A convenient washing apparatus. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 6. p. 396. With 1 fig.)

Wittich, H., Beiträge zur Frage der Sicherstellung der Typhusdiagnose durch kulturellen Nachweis auf Harngelatinenährboden. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXVI. 1899. No. 13. p. 390—396.)

Referate.

Kuckuck, P., Beiträge zur Kenntniss der Meeresalgen. [Fortsetzung.] (Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Neue Folge. Bd. III. Abtheilung Helgoland. 1899. Mit 7 Quarttafeln und 45 Textfiguren.)

Das Heft umfasst 5 gesonderte Abhandlungen, von denen sich 4 mit kritischen Formstudien und entwickelungsgeschichtlichen Fragen an adriatischen Braunalgen beschäftigen, die fünfte mit z. Z. im Vordergrund des Interesses stehenden Punkten bezüglich *Cutleria*, wobei nicht Exemplare aus dem mittelländischen Meer, sondern Helgoländer Material zur Untersuchung gelangte.

Alle Arbeiten tragen im Wesentlichen einen einheitlichen Charakter und reihen sich schon durch die Klarheit der Darstellung und die schönen Abbildungen trefflich an die früheren „Beiträge“ des Verfassers an.

No. 5 (der Fortsetzung): Ein neuer *Asperococcus* mit beiderlei Sporangien.

Diesen neuen, scaber genannten Vertreter der kleinen Gattung fand Verf. im adriatischen Meer bei Rovigno, nachdem er durch in der Cultur sich spontan entwickelnde Pflänzchen darauf aufmerksam geworden war.

Während die übrigen Arten der Gattung einen protonemaartigen Horizontalthallus besitzen, zeigt dieser neue Vertreter eine Basalscheibe mit dem gewohnten Wachsthumsmodus solcher Gebilde und ein auffälliges Ueberwiegen der plurilokulären Sporangien, welche sich zu förmlichen Soris an einander schliessen.

Diese Sporangien sitzen an aufrechten Fäden mit durch die Zahl der Zellen charakteristischer Gliederung in Mark und Rinde.

Bisweilen kommt es vor, dass die plurilokulären Sporangien sich direct auf der Basalscheibe entwickeln.

Die unilokulären Sporangien sind von 2—3-zelligen Stacheln begleitet.

No. 6. Die Gattung *Myriotrichia Harvey.*

Diese Abhandlung bietet eine kurz gefasste Monographie der bisher bekannten 6 Arten.

Für *M. repens* wird der Nachweis geführt, dass sie mit *M. adriatica* Hauck, *Dichosporangium repens* Hauck und *Streblonema candelabrum* Reinhard identisch ist.

Die plurilokulären Sporangien bilden öfter dadurch, dass auch die Stielzellen Sporangien tragen, förmliche Büschel.

Die unilokulären Sporangien finden sich vorzugsweise auf dem protonemaartigen Horizontalthallus und sehen *Streblonema* sehr ähnlich, bei *Streblonema* fehlen aber die aufrechten Fäden.

M. Protasperococcus ist bemerkenswerth durch die ringförmigen Sori, in welchen beiderlei Sporangien, öfter vermischt, angeordnet sind.

Die Alge war von Berthold nur benannt, aber nicht bebeschrieben worden. K. gelang es, ihre Entwickelungsgeschichte festzustellen und eine genaue Diagnose zu geben. Das nomen nudum Berthold's wurde beibehalten.

Die seltene, nur in wenigen Herbarexemplaren vorhandene *M. canariensis* ist nach Originalexemplaren in mehreren Abbildungen wiedergegeben.

Es folgen die beiden sehr variablen Arten *clavaeformis* und *filiformis*, über die noch weitere Studien erwünscht sind. Die letzte Art, *densa*, bildet gleichsam den Höhepunkt einer Reihe, weil sie die Sporangien an besonderen, verzweigten Assimilationsfäden entwickelt.

No. 7. Ueber den *Ectocarpus investiens* der Autoren.

Dieser *Ectocarpus* ist nach den Untersuchungen des Verfassers identisch mit *Cylindrocarpus microscopicus*, eine Thatsache, deren Erkenntniss durch das eigenthümliche Verhalten der Alge als facultativer Parasit erschwert wurde.

Dringen die Basalfäden in den Wirth (*Gracilaria*) ein, so nimmt das Pflänzchen eine niedrige, rasenförmige Gestalt an; sitzt es bloss äusserlich, epiphytisch, auf, so zeigt es keulenförmige Gestalt, gerade so, wie wenn es auf Steinen wächst.

Dieser kleine, keulenförmige Rasen ist dadurch interessant, dass seine Peripherie von Assimilationsfäden, sein Inneres dagegen von chromatophorenarmen Markfäden eingenommen wird, und dass diese inneren Fäden sich durch Klammerrhizinen, welche sich durch Saugnäpfe anheften, zusammenhalten, gleichsam rankenbesetzte Zweige nachahmend.

No. 8. *Compsonema*, ein neues Genus der *Phaeosporeen.*

Diese neue Gattung *Compsonema* wurde vom Verf. bei Rovigno gefunden und den *Myrionemaceen*, wenn nicht ein-, so doch angeordnet.

Es ist nur die Art *gracile* mit plurilokulären Sporangien bekannt.

Die Wand besitzt eine Structur, die an ineinander gesteckte Trichter erinnert, wie das ähnlich bei verschiedenen *Schizophyceen* vorkommt.

No. 9. Ueber den Generationswechsel von *Cutleria multifida* (Engl. Bot.) Grev.

Die Arbeit befasst sich mit ähnlichen Fragen wie die neuerdings erschienene bekannte Abhandlung von Church. Sie ist das Resultat mehrjähriger Culturversuche.

Bei Helgoland ist das *Aglaozonia*-Stadium häufig, während die *Cutleria*-Generation hier höchst selten auftritt. An der englischen und nordfranzösischen Küste finden sich fast nur weibliche Exemplare, männliche sind selten. Bei Helgoland sind weibliche in der Cultur, männliche überhaupt noch nicht beobachtet worden.

Aus den ungeschlechtlichen *Aglaozonia*-Sporen erzog Verfasser:

1) Normale *Cutleria*-Pflänzchen mit Oogonien, wie nach den bisherigen Beobachtungen gewöhnlich zu geschehen pflegt.

2) *Conferva*-ähnliche Keimpflänzchen mit Oogonien, wo also der vegetative Theil sehr wenig entwickelt war.

3) Confervoide Pflänzchen, welche sehr bald unter Ueberspringen des geschlechtlichen Stadiums *Aglaozonia*-Lappen erzeugten. Wäre die Cultur länger fortgesetzt worden, hätten sich hier wahrscheinlich ungeschlechtliche Sporen wie gewöhnlich entwickelt.

Durch das vorstehend Mitgetheilte werden die Untersuchungen Church's theils bestätigt, theils ergänzt.

Church hatte die Ansicht ausgesprochen, dass die Temperatur auf das Entstehen der *Cutleria*-Generation einen grossen Einfluss ausübe, während das *Aglaozonia*-Stadium viel unempfindlicher sei.

Verf. widmet dieser Frage ein besonderes Capitel und schliesst sich in den Hauptzügen der Auffassung Church's an.

Kolkwitz (Berlin).

De Wildeman, E., Prodrome de la flore algologique des Indes néerlandaises. Publié par le Jardin botanique de Buitenzorg. Batavia 1897. gr. 8°. VIII, 193 pp. Supplément et tableaux statistiques. VII, 277 pp. Batavia 1899.

Während eine ungeheuere Anzahl von verschiedenen Algenarten beschrieben worden ist, wird für das Vorkommen der Arten doch in den meisten Fällen nur ein Ort oder ein kleines Gebiet angegeben, selbst bei Süsswasseralgen, von denen man erwarten kann, sie in den verschiedensten Gebieten zu finden. Stellt man deshalb für ein Gebiet, das noch nicht so durchforscht ist, wie etwa Mitteleuropa, die daselbst gefundenen Algen zusammen, so erscheint deren Anzahl auffallend gering und daraus ergiebt sich, wieviel hier noch aufzusuchen übrig bleibt. So ist denn jede derartige Zusammenstellung nicht bloss von Werth für die Ordnung der schon gewonnenen Resultate, sondern sie bedeutet auch einen ganzen Schritt vorwärts, den neuen Forschungen den Weg weisend. Und gerade für Niederländisch-Indien kommt eine solche Arbeit

sehr gelegen zu einer Zeit, wo so viele Botaniker ihre Forschungsreisen in dieses Gebiet, speciell nach Java, richten. Hiermit dürfte das Verdienst des Verf. einer so mühevollen Arbeit und der Direction des Buitenzorger botanischen Gartens, welche das umfangreiche Werk herausgegeben hat, seine Würdigung finden.

Der erste Theil dient hauptsächlich dazu, alle für das Gebiet bekannten Arten aufzuzählen, und zwar so, dass man sie rasch auffinden kann. Verf. hat deshalb nur die Hauptgruppen der Algen (*Cyano-*, *Chloro-*, *Phaeo-* und *Rhodophyceen*) unterschieden, die *Diatomeen* den *Desmidiaceen* angeschlossen und in den Gattungen die Arten alphabetisch angeordnet. Bei jeder Art ist angegeben, wo sie zuerst beschrieben ist, wo sie für das Gebiet verzeichnet ist, wo sie daselbst vorkommt und wer sie gesammelt hat.

Der zweite Theil bringt eine Ergänzung des ersten, die hauptsächlich auf den Arbeiten von Cleve (über die *Naviculeen*), Schmidt (Atlas der *Diatomeen*), Schmidle und des Verf.'s (nach den Sammlungen von J. Massart, G. Clautriau und O. Penzig) beruht. So erhalten wir für den ersten und zweiten Theil folgende Zahlen:

Cyanophyceae:	28	Gatt.	69	Arten,	29	Gatt.	90	Arten.
Chlorophyceae:	201	„	1091	„	223	„	1345	„
Phaeophyceae:	19	„	78	„	19	„	78	„
Rhodophyceae:	48	„	113	„	48	„	115	„
Summa:	296	Gatt.	1351	Arten,	391	Gatt.	1628	Arten.

Ausserdem enthält der zweite Theil zwei Tabellen, von denen die erste die Verbreitung der einzelnen Arten in den verschiedenen Theilen des Gebietes, für welches Verf. 16 Theile unterscheidet, und ausserhalb des Gebietes angiebt, die zweite aber zeigt, wie viel Arten in den 16 Gebietstheilen von jeder der vertretenen Gattungen vorkommen im Vergleich zu den überhaupt für die Gattung bekannten Arten. Die unterschiedenen Gebietstheile sind folgende: Java, javanisches Meer, Sumbawa, Borneo, Neu-Guinea, Sumatra, Celebes, Strasse von Macassar, Molukken, Timor, Bali, Flores, Sulu-Inseln- und -Meer, Bandasee, Sundastrasse, See von Harafoera. Natürlich übertrifft das am besten durchforschte Java in Hinsicht der bekannten Arten, nämlich 758, die übrigen, ihm folgt Sumatra mit 515 Arten, während Borneo, an dritter Stelle, noch nicht 200 Arten hat. Uebrigens ist die erste Tabelle, besonders weil sie auch die Verbreitung jeder Art ausserhalb des Gebietes berücksichtigt, die werthvollere.

Wünschenswerth wäre es, dass Verf. auch die algologische Litteratur, welche über das Gebiet vorhanden ist, tabellarisch zusammengestellt hätte.

Möbius (Frankfurt a. M.).

Meschinelli, Aloysius, Fungorum fossilium omnium hucusque cognitorum iconographia XXXI tabulis exornata. 4°. 31 Tab. Vicetiae (Fabris & Co.) 1898.

Verf. giebt nach einem Vorwort über den Zweck seiner Abhandlung die Beschreibung von 414 fossilen Pilzarten der ganzen Welt, welche in 69 Gattungen eingetheilt sind. Eine reiche Bibliographie enthält ein fleissiges Verzeichniss von 232 Publikationen, unter denen die zahlreichen Arbeiten von Conwentz, Engelhardt, Ettingshausen, Goeppert, Heer, Lesquereux, Massalongo, Renault, Saporta, Unger zu bemerken sind.

Für jede Art werden genaue Citationen, die Synonymie, das Habitat gegeben und einige nützliche Bemerkungen hier und da beigefügt. Dem beschreibenden Theil folgt ein Index alphabeticus matricum, dessen grosse Wichtigkeit für die Bestimmung der Arten klar ist; ein anderer Index alphabeticus enthält die Namen der Cohorten, Gattungen und Arten (mit Einschluss der Synonymen) mit der Bezeichnung der Seiten, wo die Arten etc. beschrieben sind. Endlich findet man die Erklärung der 31 heliotypischen Tafeln. Die Figuren sind grösstentheils nach den citirten Büchern wiedergegeben; einige davon scheinen zweifelhafte Pilzformen zu repräsentiren, zum Beispiel einige Figuren der Tab. VII, die Figur 2 der Tab. VIII, die Figur 1 der Tab. XXII.

Das mikroskopische Studium dünner Schnitte hätte einige zweifelhafte Perithecien besser illustrirt und die reine Natur des parasitischen Gebildes erklärt. Das Werk von Meschinelli wird trotz dieser kleinen Mängel den Paläomycographen ausserordentlich nützlich sein, indem es eine gut angeordnete Zusammenfassung und Abbildungen der bisher bekannten fossilen Pilze darstellt.

J. B. de Toni (Venedig).

Brown, Horace T. and **Escombe, F.**, Note on the influence of very low temperatures on the germinative power of seeds. (Proceedings of the Royal Society. Vol. LXII. 1898. p. 160 sqq.)

Zweck vorliegender Untersuchung ist, beizutragen zur Lösung der Frage, ob zur Erhaltung des Lebens ruhender Samen ein Gasaustausch mit der Atmosphäre, oder doch wenigstens intramoleculäre Athmung nothwendig ist, oder ob solche Samen ihre Lebensfähigkeit trotz Einstellung aller chemischen Veränderungen zu bewahren vermögen. Verf. weist auf die in den Proc. Royal Soc. Vol. LVII. p. 335 im Jahre 1893 von G. J. Romanes mitgetheilten Versuche hin, welcher Samen verschiedener Pflanzen 15 Monate lang in einem hohen Vacuum von $^1/_{1000000}$ Atmosphäre Druck aufbewahrt hatte; einen Theil der Samen brachte er schon nach 3 Monaten in andere Glasröhren mit Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenoxydgas, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Wasserdampf, und den Dämpfen von Aether und Chloroform. Weder ein hohes Vacuum noch ein 12monatliches Verweilen in den erwähnten Gasen beeinträchtigten die Keimfähigkeit der Samen merklich. Wenn auch bei manchen der genannten Gase ein Gasaustausch der Samen mit der umgebenden Atmosphäre nicht ausgeschlossen erschien, so war doch namentlich bei Chloroform- und

Aetherdämpfen daran nicht wohl zu denken; immerhin war die Möglichkeit offen gelassen, dass sich Processe abspielen, die sich unter die noch etwas dunkeln Vorgänge subsumiren lassen, welche man als intramoleculäre Athmung bezeichnet.

Die Verff. suchten nun der Frage dadurch nahe zu treten, dass sie auf die Samen Temperaturen einwirken liessen, bei denen chemische Processe gewöhnlicher Art sich überhaupt nicht mehr abzuspielen pflegen. Sie wählten Samen aus von verschiedenem morphologischem Bau und verschiedener chemischer Zusammensetzung; solche mit und ohne Endosperm, Samen, deren Reservematerial aus Stärke, andere, bei denen es aus Oel oder schleimigen Substanzen besteht. Zur Verwendung kamen *Hordeum distichum*, *Avena sativa*, *Cucurbita Pepo*, *Cyclanthera explodens*, *Lotus Tetragonolobus*, *Pisum elatius*, *Trigonella foenum-graecum*, *Impatiens Balsamina*, *Helianthus annuus*, *Heracleum villosum*, *Convolvulus tricolor* und *Funkia Sieboldiana*. Die Samen wurden vorsichtig an der Luft getrocknet, und dann mit Hülfe von flüssiger Luft während 110 Stunden einer Temperatur von —183° C bis —192° C ausgesetzt. Darauf liess man sie langsam und sorgfältig aufthauen, was etwa 50 Stunden beanspruchte. Eine Differenz in der Keimkraft zwischen diesen und weiter nicht behandelten Controllsamen war nicht zu bemerken.

Verff. gehen dann auf die Versuche ein, die seit 1879 Casimir de Candolle zum Theil zusammen mit Pictet, ferner E. Wartmann und Chodat über diese Verhältnisse gemacht haben und deren Resultate in den Genfer Annales des Sciences Physiques niedergelegt sind; in England waren es Dewar und Mc Kendrick, die mit Temperaturen von —182° C arbeiteten und in den Roy. Inst. Proc. von 1892 darüber berichteten. Casimir de Candolle kam 1895 auf Grund von Versuchen mit Samen, die er 118 Tage lang einer Temperatur —37° C bis —53° C in einer Eismaschine ausgesetzt hatte, zu dem Schlusse, dass das Protoplasma eines reifen Samens allmählich in einen Zustand vollständiger Trägheit gelangt, in welchem es eines jeden Respirations- und Assimilationsprocesses unfähig ist.

Der Schwerpunkt derartiger Untersuchungen liegt in der Feststellung der Thatsache, dass Oxydationsprocesse, überhaupt irgend welche chemische Veränderung in den Protoplasten bei Temperaturen von —180° C bis —190° C unmöglich werden, und dass wir desshalb das Protoplasma ruhender Samen als absolut träge ansehen müssen. Die von Herbert Spencer gegebene Definition passt somit mehr für den Begriff „Lebensthätigkeit“ als für „Leben“. Wenn es somit erwiesen ist, dass bei so niederer Temperatur das Protoplasma in einen Zustand vollständiger Ruhe gelangt, dann ist nicht abzusehen, wesshalb einer Fortdauer des Lebens — so lange die physikalischen Bedingungen gleich bleiben — eine zeitliche Grenze gesetzt sein soll. In welcher Weise und bis zu welchem Grade ruhendes Protoplasma von gewöhnlichem differirt, ist bisher nicht bekannt, indess glauben die Verff. im Hinblick auf ausgegetrocknete *Rotiferen*, sowie die Untersuchungen Van Eyck's

annehmen zu müssen, dass alle gewöhnlichen Protoplasten durch geeignete Behandlung in den Ruhestand übergeführt werden können.

Die Untersuchungen wurden im Jodrell Laboratory in Kew ausgeführt.

Wagner (Heidelberg).

Schmidt, Johs., Om ydre Faktorers Indflydelse paa Lovbladets anatomiske Bygning hos en af vore Strandplanter. (Avec résumé: Influence des agents extérieurs sur la structure anatomique des feuilles chez une de nos plantes maritimes [*Lathyrus maritimus* L.] Étude expérimentale.) (Botanisk Tidsskrift. Bd. XXII. p. 145—168. Kjobenhavn 1899. Mit 7 Figuren im Text.)

Verf. untersuchte die Structur des Mesophylls der Blättchen von *Lathyrus maritimus*. Es zeigte sich, dass die Blättchen der Exemplare von den Küsten der Ostsee typisch dorsiventral waren: Auf der Oberseite 1—2 Palissadenschichten nebst 3—4 chlorophyllhaltigen Mesophyllschichten. Eine gewise Tendenz zur Isolateralität war jedoch mitunter bemerkbar. Andere Exemplare von der Nordseeküste waren hiergegen typisch isolateral mit dichtem, grosszelligem Parenchym. Die Dicke der Blättchen war hier ungefähr um $1^1/_2$ grösser als die des vorigen Typus. Um den Einfluss des NaCl zu prüfen, wurden Culturen in einem ziemlich dunklen Keller angestellt. Die mit dreiprocentiger Kochsalzlösung begossenen Keimlinge zeigten typische Isolateralität, während die mit Brunnenwasser begossenen Controlpflanzen dorsiventral wurden. Die jungen Blättchen waren jedoch auch isolateral, indem sie aus isodiametrischen Zellen bestanden; erst verhältnissmässig spät trat die dorsiventrale Structur auf. Verf. betrachtet hiernach die Isolateralität als das primäre Phänomen.

In Thalliumsulfat aufbewahrtes Material zeigte, dass die Blattzellen sowohl des natürlichen als auch des künstlich erzielten Nordseetypus von NaCl vollgepropft waren, während die übrigen nur eine schwache Reaction gaben. Der Kochsalzgehalt des Nährbodens bedingt also für sich allein Isolateralität.

Ein dritter Typus wurde an Material von Grönland beobachtet. Die Pflanze war hier auf Abhängen der Küstenfelsen in einer Höhe von ca. 150 Meter gesammelt; hier war also eine Einwirkung von Kochsalz ausgeschlossen. Trotzdem waren die Blättchen auch hier isolateral, die Blattunterseite ausserdem mit feinen, eng anliegenden Haaren bekleidet. Von neuen Culturen wurden die Blättchen derjenigen Keimlinge, welche täglich dem directen Sonnenlicht exponirt wurden, isolateral, während die in diffusem Licht gezogenen Controlpflanzen dorsiventralen Blattbau zeigten. Also die directe Beleuchtung bewirkt auch allein Isolateralität.

Bei den Culturversuchen ergab sich, dass sämmtliche an natürlichen Standorten gesammelte Samen nicht quellfähig waren, und daher vor der Keimung erst mit Sand kräftig gerieben werden mussten.

Durch diesen Umstand wird die Schwimmfähigkeit der Samen bedeutend verlängert. Dass thatsächlich bedeutende Wanderungen vorkommen, wird durch eine Beobachtung des Verf. bewiesen: Auf sandigen, zeitweilig überschwemmten Gründen, 15 Kilometer von der Küste entfernt, wurden zahlreiche *Lathyrus*-Samen gefunden, trotzdem hier gar keine phanerogamen Pflanzen wuchsen.

Wie in der Natur wuchsen die Keimlinge der Versuchspflanzen geraume Zeit senkrecht empor, legten sich aber alsdann nieder und wuchsen so, dem Boden angeschmiegt, weiter. Nach Verf. ist hier weder die Kälte noch der Wind die causa efficiens, wie verschiedene Beobachter es gemeint haben; der Grund ist einfach der, dass das mechanische Parenchym des Stengels keine genügende Mächtigkeit erhält, um den schwerer werdenden Pflanzenkörper aufrecht zu halten.

Morten Pedersen (Kopenhagen).

Davenport, C. B., Statistical methods with special reference to biological variation. 135 pp. 61 figures. New-York City (John Wiley & Sons) 1899.

Price 1,25 sh.

Das Werk ist zunächst bestimmt, als Handbuch und Leitfaden zu dienen für Botaniker, Anthropologen, Vertreter der Anatomie, Physiologie, Psychologie, die sich mit quantitativen Untersuchungen der Species und der organischen Variation beschäftigen wollen. Es soll aber weiter ein Hilfsmittel für Landwirthe, Sociologen, Meteorologen und statistische Praktiker sein. In einfacher Sprache und ohne zu hohe mathematische Anforderungen werden in demselben die statistischen Methoden Galton's und Pearson's*) erörtert. Das Buch enthält zur praktischen Benutzung noch die Quadratzahlen, Cuben, Wurzeln, Reciprokzahlen, sechsstellige Logarithmen der Zahlen und Kreisfunctionen, Tafel der Gammafunctionen etc., einige Seiten Coordinatenpapier, metrische Skala und Protractor.

Der Inhalt gliedert sich in 5 Capitel:

1. Die Methoden der Messung der Organismen.
2. Die Bearbeitung der Daten und das normale Frequenzpolygon.
3. Anormale Frequenzpolygone.
4. Correlative Variabilität.
5. Einige Anwendungen der statistischen Methode in der Biologie.

Ludwig (Greiz).

Engler, A., Die Entwickelung der Pflanzengeographie in den letzten hundert Jahren und weitere Aufgaben derselben. (Wissenschaftl. Beitr. hundertj. Wiederkehr A. v. Humboldt's Reise nach Amerika. — VII. Internat Geographischer Congress. Berlin 1899.)

*) Vergl. auch das Referat über Duncker, Die Methode der Variationsstatistik. (Bot. Centralbl. Beihefte. Bd. VIII. Heft 7. 1899. p. 499—509.)

Wie als Ausgangspunkt für die moderne Benennung der Pflanze im Allgemeinen das Erscheinen von Linné's Species plantarum ed. 1 (1753) angenommen wird, so betrachtet man Alexander von Humboldt als Schöpfer der wissenschaftlichen Pflanzengeographie und man datirt die Litteratur dieser Wissenschaft von dem Datum des Erscheinens von Humboldt's „Sur la géographie des plantes" 1805, welches die Resultate seiner denkwürdigen Reise in das tropische Amerika enthält. Seit dieser Zeit hat sich die Pflanzengeographie nun mächtig entwickelt, die Zahl der Bücher und Abhandlungen über pflanzengeographische Themata ist Legion geworden, ja es haben sich bereits mehrere Richtungen in dieser noch so jungen Wissenschaft herausgebildet. Leider zeigt sich auch hier wieder das Bestreben einer gewissen „modernen" Richtung, mit souveräner Verachtung auf die anderen „Pflanzengeographen" herabzusehen und sie als minderwerthig zu betrachten; und doch würde gerade diese Richtung erst dann eine Gipfelung der Arbeiten der verachteten Classe darstellen, wenn ihre Vertreter die nöthige Kenntniss von den Arbeiten anderer besässen, um sie für ihre Zwecke mit zu verwerthen, statt einseitig nur oder fast nur auf eigenen Ermittelungen zu bauen.

Bei diesem Stande der Wissenschaft ist es mit ganz besonderer Freude zu begrüssen, dass der ersten einer es unternommen hat, die bisherigen Resultate der pflanzen-geographischen Forschung zusammenzustellen und ihr die weiteren Wege zu weisen, und zwar mit gerechter und kritischer Würdigung jeder einzelnen Richtung, wie es eben nur Jemand vermag, der das Material voll und ganz beherrscht. Engler selbst ist einer der ersten gewesen, die andere Ideen hineingebracht haben, Ideen, die dazu beigetragen haben, aus der floristischen Pflanzengeographie, die sich fast lediglich mit der statistischen Feststellung der pflanzengeographischen Fakta beschäftigte, eine weiterstrebende Wissenschaft zu machen. Längere Zeit war die Pflanzengeographie ziemlich latent geworden, mit grossem Fleiss und Eifer war man an die Schilderung der Vegetationsformationen, an die Erforschung der Verbreitung der Pflanzenformen gegangen. Aeusserst wichtige Werke wie De Candolle's Géographie botanique, Grisebach's „Vegetation der Erde" u. a. bilden die Marksteine dieser Epoche. Soviel geistreiche Ideen und scharfe Beobachtungsgabe wir auch in den Werken dieser und anderer Autoren finden, so liegt doch der Hauptwerth der meisten Arbeiten dieser ganzen Zeitepoche in in der nicht zu unterschätzenden Festlegung der in der Natur gegebenen Daten. Die meisten Arbeiten dieser Zeit, die uns Theorien bringen über das Wie und Warum, sind eben rein theoretisch und verfechten einseitig eine bestimmte Anschauung über die Einwirkung eines Faktors auf die Ausbildung der Vegetation, wie z. B. der Wärmesummen, der kalkholden und kalkfliehenden Pflanzen. Nur selten finden wir positive Beweise oder Experimente und diese fast nur, wo sie vorhanden sind, in kleinen wenig bemerkten Abhandlungen. Man hat es in merkwürdiger Weise vermieden, die wichtigsten Grundformeln, auf denen sich vieles auf-

baute, experimentell nachzuprüfen. Ich will nur daran erinnern, dass Weber erst in den letzten Jahren strikte nachgewiesen hat, dass die Kalkfeindlichkeit der *Sphagnen* und ihrer Begleitpflanzen, die geradezu als Fundamentalgesetz galt, lediglich in der Einbildung existirte, dass es ganz andere Faktoren sind, die da wirken, die nur eben meist in Kalkböden gerade sehr wirksam sind. Wenn wir nun, wie bereits bemerkt, in jener Zeit, wie auch Engler hervorhebt, „bei manchen Beobachtungen nicht selten Bemerkungen finden, welche von grossem Verständniss für die Fragen zeugen, die später die Anatomen und Physiologen genauer verfolgt haben", so sind doch eben diejenigen Werke, die uns positive Beweise bringen für die Einwirkung eines ganz bestimmten Faktors, erst jungen Datums und bedeuten wohl den wichtigsten Abschnitt in der Geschichte der Pflanzengeographie. Engler's „Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt", Blytt's Studien über die wechselnden Klimate, Nathorst's Mooruntersuchungen und viele andere solche Arbeiten sind es, die die Pflanzengeographie zu einer „exakten Wissenschaft" erhoben haben. Durch sie ist der Anstoss gegeben zu den neuen Richtungen, die die heutige Pflanzengeographie beherrschen, durch sie wurden die Forschungsresultate derjenigen Wissenschaften, die als Hilfswissenschaft der modernen Geographie dienen, für die Pflanzengeographie nutzbar gemacht, besonders der Geologie und Meteorologie. Mit der fortschreitenden Entwickelung dieser Wissenschaften vertiefte sich die Kenntniss von den Lebensbedingungen der Pflanzen, besonders, da durch die experimentelle Physiologie immer mehr und mehr die Reactionen des Pflanzenkörpers der einzelnen Arten auf die verschiedenen Faktoren festgelegt wurden.

Ueber die verschiedensten Gebiete liegen jetzt Vegetationsschilderungen und andere pflanzengeographische Arbeiten vor. Der Verf. gliedert die ganze Vegetation der Erde in einzelne Florenreiche, diese in Gebiete und diese wieder in Provinzen.

Für jede Provinz werden die pflanzengeographischen Arbeiten angegeben, die wichtigsten Florenwerke sind im Vorbeigehen citirt und die pflanzengeographische Themata behandelnden Bücher und Aufsätze je nach ihrem Werth länger und kürzer besprochen. Es ist ein bewundernswerthes Stück Arbeit, die zahllosen Arbeiten aus Zeitschriften aller Herren Länder zusammenzutragen, und zwar so vollständig, wie es hier geschehen ist, existirt bisher nichts ähnliches in der Litteratur. Die Arbeit wird deshalb für uns alle, die wir uns mit Pflanzengeographie beschäftigen, ein unentbehrliches Hilfsmittel und Nachschlagewerk werden.

Der zweite Theil der Arbeit behandelt „die physiologische Pflanzengeographie", die der Verf. wieder in 1. die physikalisch-physiologische, 2. die biontophysiologische, 3. die ökologische Pflanzengeographie und 4. die physiologische Pflanzenformationslehre oder Formationsbiologie eintheilt. Der erste Abschnitt behandelt die Fortschritte derjenigen Studien, die dahin gehen, den directen Einfluss von Wärme, Licht, Wasser, Luft und der physikalischen und chemischen Beschaffenheit des Bodens auf die Ausbildung des

einzelnen Pflanzenindividuums und damit auf die Ausbildung der Vegetationsformationen zu prüfen. Den Namen biontophysiologische Pflanzengeographie schlägt Verf. für den Zweig der Wissenschaft vor, der sich mit der Abhängigkeit der Pflanzen von anderen Lebewesen, namentlich von den Thieren und unter diesen wieder vorzugsweise von den befruchtenden etc. Insecten, beschäftigt. Bisher bezeichnete man diesen Wissenszweig mit dem ebenso wenig sagenden als oft verbrauchten Namen „Biologie“, der Ausdruck biontophysiologische Pflanzengeographie bezeichnet ihn dagegen in trefflicher Weise. Die ökologische Pflanzengeographie ist durch Warming's Lehrbuch „Plantesamfund“ allgemein bekannt geworden. Die physiologische Pflanzenformationslehre oder die Formationsbiologie ist so recht eigentlich die Verwerthung der Resultate der übrigen Zweige der Wissenschaft. In die Lehre von der Ausbildung der Formationen, die zugleich auch für praktische Fragen von höchster Wichtigkeit erscheint, spielen alle Fragen der Pflanzengeographie hinein. Jede Formation, welche es auch sein mag, ist ein Product aller wirkenden Faktoren und deshalb ist das Capitel vom Verf. auch an das Ende der ganzen physiologischen Pflanzengeographie gestellt.

Der dritte Theil bespricht die Erfolge und Ziele „der entwicklungsgeschichtlichen Pflanzengeographie.“ — Ein weites weites Gebiet! — Wer zählt hier die Namen der ersten Grössen der Pflanzengeographie, die sich mit der Entwicklungsgeschichte der Vegetation und damit mit der des Erdballs beschäftigt haben.

Man hat versucht, sich von grauester Vorzeit an, aus der wir die ältesten Reste einer Vegetation versteinert finden, ein Bild zu machen von dem Wechsel der Vegetation. Die geologischen Daten wurden benutzt zur Reconstruktion der Pflanzenwanderungen. Als Schlusscapitel folgt dann „B. die systematisch-entwickelungsgeschichtliche und phylogenetische Pflanzengeographie“, dieser entschieden schwierigste und wohl auch interessanteste, aber auch am meisten unverstanden gebliebene und deshalb oft absprechend behandelte Theil der Pflanzengeographie. Um auf diesem Gebiete etwas zu leisten, ist nicht nur eine bedeutende Formenkenntniss und eine bedeutende Kenntniss der Pflanzenverbreitung und der Pflanzenformationen nothwendig, sondern auch die physiologischen Daten und last not least die geographischen Verhältnisse der Erde müssen mit nicht geringer Sachkenntniss berücksichtigt werden. Gerade auf diesem Gebiete kann kein Anfänger etwas leisten und Niemand, der einseitig geschult oder erzogen ist, kann gerade hier wesentlich fördernd eingreifen.

Graebner (Berlin).

Andersson, Gunnar, Studier öfver Finlands torfmossar och fossila kvartärflora. [Studien über die Torfmoore und die fossile Quartärflora Finlands.] (Bulletin de la Commission géologique de Finlande. No. 8. 210 pp. 4 Tafeln.) Helsingfors 1898. [Schwedisch mit deutschem Referat.]

Die Arbeit ist eine Fortsetzung der Geschichte der Pflanzenwelt Schwedens, über welche Beiheft VI, p. 265 referirt wurde. Die geologische Geschichte Finlands seit der Eiszeit ist mit der Schwedens gleich. Auch die Grundzüge der Florengeschichte stimmen überein.

Dryas ist bisher nur bei Kivinebb in Karelien gefunden. Eine Birkenzone ist in Finland noch nicht nachgewiesen. Die ältesten Kiefernreste bot der Ancyluston bei Wiborg. Mit der in den Mooren sehr verbreiteten Kiefer kommen *Betula odorata*, *Populus tremula*, *Alnus glutinosa* und *incana*, im obersten Horizont der Kiefernzone auch *Corylus* (bei Wernitza) und *Ulmus montana* vor. *Betula verrucosa* ist für diese Zone nicht sicher nachgewiesen, in jüngeren Schichten aber häufig. Von Eichenarten ist nur *Quercus pendunculata* bestimmt, mit ihr kommen vor u. a. *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, *Tilia ulmifolia*, *Corylus avellana*. Die Einwanderung der Fichte beginnt vor vollendeter Litorinasenkung nach der Ausbreitung der Eiche. Die Reste jener Baumart bilden in den jüngeren Mooren ganze Schichten. Seltener geworden sind in Finland seit der Eichenzeit ausser *Quercus pendunculata* selbst *Carex pseudocyperus* und *Corylus avellana*, ausgestorben sind im Gebiete des Grossfürstenthums *Ceratophyllum submersum*, *Cladium mariscus* und *Trapa natans*.

Juniperus ist nur an einer Stelle im Litorinasande gefunden. *Lycopus europaeus* ist in der Kiefern-, Eichen- und Fichtenzone nachgewiesen. Die der Arbeit beigegebenen Tafeln stellen 216 Bilder von Fossilien dar, ausser Phanerogamen auch Reste niederer Thiere. Besondere Rücksicht ist auf die Darstellung der Fruchtformen von *Trapa* verwandt.

Ernst H. L. Krause (Saarlouis).

Vilhelm, J., Teratologichá pozorování na toliji (*Parnassia palustris* L.). (Abh. der böhmischen Akademie, Prag. 1898. 8 pp. 1 Tafel. Deutsches Résumé: Teratologische Beobachtungen an *Parnassia palustris* L.) (Aus dem bot. Institut der böhmischen Universität in Prag.) (Bulletin intern. de l'Académie des Sciences de Bohême. 1899. 3 pp. 1 Taf.)

Es ist dem Verf. gelungen, ausser zahlreichen schon bekannten Abnormitäten auf den Torfwiesen bei Weisswasser in Böhmen zwei Blüten von *Parnassia palustris* zu finden, die sich schon beim ersten Anblick durch ihren anscheinend gefüllten Bau von den normalen unterschieden. Auf beiden Blüten waren alle Blütenformationen verdoppelt. Es waren zehn Kelchblätter vorhanden, zehn Kronblätter, zehn Staubblätter, zehn Staminodien, bei der einen Blüte auch zehn Fruchtblätter, bei der anderen nur acht.

Die Kelch- und Kronenblätter standen in je zwei fünfblätterigen Kreisen, die Staubblätter in einem Kreise, ebenso die Staminodien.

In der Blüte mit 8 Fruchtblättern war die normale Zahl 4 verdoppelt, bei der zweiten, zehn Fruchtblätter aufweisenden Blüte

muss nach Verf. als Grundtypus die nicht selten vorkommende abnormale Blüte mit fünf Fruchtblättern gelten. Der Stengel trug bei beiden abnormen Individuen drei Stengelblätter, von denen zwei gegenständig ausgebildet waren. Die Vermehrung der Phyllome in den zwei Blüten war also schon in der Stengelblattregion vorbereitet, denn an normalen Individuen erscheint ein Stengelblatt, selten zwei solche Blätter.

Němec (Prag).

De Campos Novaes, J., Cryptogamos microscopicos das videiras.

Noack, Fritz, Molestias das videiras. (Boletim do Instituto Agronomico do Estado de São Paulo em Campinas. Vol. X. 1899. Numero 2. p. 51—90, 91—114. Mit 2 Tafeln.)

Die Verff. behandeln die wichtigsten Parasiten und Krankheiten des Weinstockes. Die erste Arbeit erörtert in eingehender Weise *Plasmopara viticola* Berlese et de Toni (Mildiew), *Cercospora viticola* Sacc., *Oidium Tuckeri* Berk, *Uncinula Americana* How., *Gloeosporium ampelophagum* Sacc. (Anthracnose), *Guignardia Bidwellii* Viola et Ravaz (Black-Rot), *Botrytis cinerea*, *Botrytis Novaesii* Noack n. sp., Bitter Rot durch *Macrophoma*, *Gloeosporium*, *Melanconium* etc., *Saccharomyces ellipsoideus* Reess (Fernandos). In der zweiten Arbeit werden wichtige Ergänzungen gegeben, die sich beziehen auf *Plasmopara vitis* Berl. et de T. *Cercospora vitis* Sacc., *Oidium Tuckeri* Berk, *Melanconium faligineum* Cav. (podridão amarga), *Gloeosporium ampelophagum* Cav. (anthracnose), a podridão das raizes (*Ag. melleus*, *Dematophora necatrix*, *D. glomerata* P. Viola), *Apiosporium Brasiliense* Noack n. sp. (Fumagina da videira), eine durch den Wind verursachte Austrocknung der Blätter.

Ludwig (Greiz).

Schrenk, Hermann von, A sclerotioid disease of beech roots. (Contributions from the Shaw School of Botany. Rept. Mo. Bot. Garden. Vol. X. 1899. p. 61—70. Pl. 55, 56.)

Verf. beobachtete zu Grand View, Rockland Co., N. Y., an den Buchenwurzeln (von *Fagus ferruginea*) ein Pilzmycel, welches von den gewöhnlichen Mykorrhizenpilzen der Buchen besonders dadurch abweicht, dass es an den Wurzelfasern kleine verschieden gestaltete weissgraue Knöllchen bildet. Letztere bestehen aussen aus einer häutigen Pilzscheide, in welcher sich die reichverzweigten Wurzelknäuel befinden, deren einzelne Würzelchen von einer dünnfädigen inneren und einer pseudoparenchymatischen äusseren Pilzscheide umgeben sind.

Vermuthlich gehört das Mycel einem sclerotienbildenden Pilz (*Hymenomyceten?*) an, dessen gelbliche Sclerotien auch im Humusboden in der Nähe gefunden wurden.

Ludwig (Greiz).

Heckel, Ed., Le *Sterculia tomentosa* et la gomme qu'il fournit. (Répertoire de Pharmacie. 1899. No. 1, 2.)

Der im Sudan heimische Baum heisst in Senegambien „M'beppe", „Kongosita", „Komikosita" oder „M'boborg"; im portugiesischen Loanda „Chixé" oder „Ici ia Chixé". *Sterculia tomentosa* Guill. et Porr. ist ein 8—10 m hoher Baum, dessen Stamm mit röthlichen Narben bedeckt ist und dessen Rinde wie die der Platane abspringt. Der Stamm der Keimpflanze verdickt sich unten knollenförmig. Die Blätter sind alternirend, sie besitzen einen cylindrischen Stiel und herzförmige, dreilappige Spreite. Die zahlreichen Blüten sitzen in verzweigten, axillären Trauben. Sie besitzen 5 klappige Kelchblätter, 15 unten verwachsene Staubblätter und einen aus 3—5 Karpellen bestehenden Fruchtknoten. Die Balgfrüchte enthalten zahlreiche, von einem Arillus umgebene Samen mit öligen Endosperm.

Der Baum liefert ein freiwillig aus kleinen Rissen der Rinde des Stammes und der stärkeren Aeste austretendes Gummi, welches das äussere Aussehen des Tragakanths besitzt. Es ist weiss, von essigartigem Geruch und zerbricht leicht in dünne eckige Stückchen, die denen des Gummi arabicum ähneln. Die Originalstücke sind 4—5 g schwer, muschelig, warzig, mit glänzender Oberfläche. Mit kaltem Wasser quillt das Gummi zu einer durchsichtigen Masse auf; es ist geschmacklos, nicht sauer. Ein erwachsener Baum giebt im Maximum jährlich 3—4 kg Gummi, wenn man den Stamm durch künstliche Verwundungen anzapft; sehr alte Bäume geben kein Gummi mehr. Nach Schlagdenhauffen besitzt das Gummi M'beppe ein specifisches Gewicht von 1,416, enthält 18,889 % Feuchtigkeit und hinterlässt 7,249 % Asche. Kaltes Wasser löst nur sehr wenig des Gummis, heisses Wasser etwas mehr. Erhitzt man 1 Theil Gummi mit 20 Theilen Wasser vier Stunden im geschlossenen Rohre auf 120°, so löst es sich vollständig; dampft man diese Lösung vorsichtig ein, so erhält man ein der Arabinose analoges Product. Von Tragakanth unterscheidet sich das Gummi ausser durch seine Unlöslichkeit in kaltem Wasser noch besonders dadurch, dass es sich mit Jod weder in Substanz, noch im gequollenen Zustande bläut. Tragakanth giebt überdies nur circa 3 % Asche. Nach allem ähnelt das Gummi sehr dem von *Cochlospermum Gossypium* DC.

Die Eingeborenen von Senegal verwenden das Gummi als Zusatz zu gewissen Nahrungsmitteln, wie zur Bereitung von Tinte und zur Appretur von Stoffen.

Siedler (Berlin).

Veley, V. H., and Veley, Lilian J., The microorganism of faulty rum. London (Henry Frowde) 1898.

Die Schrift der Verff. ist der Erforschung eines Rumfehlers gewidmet, der wesentlich dadurch charakterisirt wird, dass der Rum bei Verdünnung mit dem gleichen Volumen Wasser Trübungen

ausscheidet, die entweder sich zu Boden setzen oder als Flocken in der Flüssigkeit schwimmen.

Nachdem verschiedentliche chemische Untersuchungen die Frage des „Faulty rum", der nicht unerhebliche Verluste hervorruft, nicht zu klären vermochten, haben die Verf. den Rum einer mikroskopischen Prüfung unterworfen und dabei ausnahmlos in den als „faulty" bezeichneten Proben Mikroorganismen gefunden, die im gesunden normalen Rum fehlten. Wurde die Flora eines kranken Rum auf einem Porzellanfilter gesammelt und dann einem gesunden Rum zugefügt, so wurde der letztere „faulty", dagegen nicht, wenn nur kleine Mengen eingeimpft wurden. Die Organismen vermehren sich eben in dem alkoholreichen Rum nicht, sondern sind in einem Ruhezustande, aus dem sie zu neuem Wachsthum erwachen, wenn sie in passende Substrate eingesät werden (Zuckerlösungen u. s. w.). Bei der Untersuchung von Caramel, das zum Färben des Rums dient, fanden die Verff. in einer Probe ganz ähnliche, von ihnen mit den Organismen des „faulty rum" identificirte Lebewesen, während solche in dem zum Verdünnen des Rum benutzten Wasser fehlten. Da aber auch ungefärbter Rum den Fehler zeigen kann, kann die Farbe nicht die einzige Infectionsquelle sein; Verff. sehen eine weitere in inficirten Fässern, in denen der Rum aufbewahrt wurde. Gefunden wurden Coccen, deren Durchmesser zwischen 1 und 5 μ wechselt, und die mit einer 0,75 μ dicken Schleimhülle umgeben sind.

Wurden diese Coccen in alkoholfreien Nährmedien cultivirt, so verloren sie ihre braune Farbe und ihre Schleimhülle und nahmen zum Theil ovale oder birnförmige Gestalten an. Endlich traten auch bewegliche Stäbchen und fädige, dichotom verzweigte Hyphen auf. Letztere schnüren wieder Coccen ab, die den gleichen Entwicklungskreislauf wiederholen können. Der Uebergang der Coccen in bewegliche Stäbchen wird daraus erschlossen, dass in Einzell-Culturen an Stelle des eingestellten Coccus wiederholt nach einiger Zeit ein schwärmendes Stäbchen gefunden wurde. Direct ist der Uebergang nicht beobachtet, ebensowenig wie der Zusammenhang der Coccen resp. Stäbchen mit den Pilzfäden.

Der weitgehende Pleomorphismus, den die Verff. für den von ihnen als *Coleothrix methystes* bezeichneten und zu den *Chlamydobakteriaceen* gestellten Organismus annehmen, indem sie ihm coccus-, stäbchen- und pilzfadenähnliche Entwicklungsformen zuschreiben, ist also keineswegs bewiesen. Die Verff. selbst erwähnen noch zwei andere Anschauungen über das gegenseitige Verhältniss der drei Formen als möglich, wenn auch in ihren Augen nicht wahrscheinlich. Die eine davon ist die Hansen's, dem die Schrift gewidmet ist, und der die Angaben der Verff. über den Pleomorphismus nachgeprüft hat. Nach ihm gehören die Pilzfäden einem echten Fadenpilz, und zwar einem *Penicillium* an; dagegen hält er den Zusammenhang zwischen Coccus und Bacillus für möglich. Dass es sich bei den fädigen Bildungen um einen echten *Hyphomyceten* handelt, daran lassen übrigens schon die Abbildungen (Tafel II) keinen Zweifel. Die Verff.

erwähnen ferner noch die Ansicht, dass die Coccen weiter nichts sind als Organe (Conidien) des *Hyphomyceten*, wofür übrigens auch ihre so sehr variirende Grösse spricht, während der Bacillus ein selbstständiger Organismus wäre. Schliesslich könnte es sich aber auch nach Meinung des Referenten um 3 verschiedene Organismen handeln.

Die Verf. selbst halten die Frage nach der Einheit oder Vielheit der Organismenwelt im „faulty rum" für unwesentlich, eine Ansicht, die der Fachbotaniker kaum theilen wird und betrachten als wesentliche Ergebnisse ihrer Arbeit den Nachweis, dass die „faultiness" des Rum von Organismen herrührt, und dass ferner in einer so stark alkoholischen Flüssigkeit (bis 75%), wie der Rum es ist, noch organisches Leben möglich ist. Die letztere Thatsache ist indess nicht ganz neu, insofern schon Koch bei Untersuchungen über die desinficirende Wirkung des Aethylalkohols zu dem Resultate kam, dass in vielen Fällen der Desinfectionswerth des Alkohols mit zunehmender Concentration geradezu sinkt. Interessant ist nur, dass ein Schimmelpilz so starke Alkoholconcentration vertragen kann, aber neu ist die Thatsache, dass lebende Zellen im Ruhezustande hohe Alkoholconcentrationen ohne Schaden lange aushalten, nicht.

Behrens (Karlsruhe).

Neue Litteratur.*)

Geschichte der Botanik:

Batters, Edwd. A. L., John Hutton Pollexfen. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 442. p. 438—439.)

Bornet, Ed., Notice sur M. Charles Naudin. (Revue générale de Botanique. T. XI. 1899. No. 125. p. 161—167.)

Nomenclatur, Pflanzennamen, Terminologie etc.:

Britten, James, A question of authorship. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 442. p. 419—420.)

Allgemeines, Lehr- und Handbücher, Atlanten:

Ganong, W. F., Teaching botanist: Manual of information upon botanical instruction. Cr. 8vo. London (Macmillan) 1899. 5 sh.

Algen:

Brand, F., Mesogerron, eine neue Chlorophyceen-Gattung. (Beiblatt zu Hedwigia. Bd. XXXVIII. 1899. No. 4/5. p. 181—184. 1 Figur.)

Grove, Edmund, Diatoms of St. Vincent, West Indies. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 442. p. 411—417.)

Hartog, M. M., The alleged fertilization in Saprolegnieae. (Annals of Botany. 1899. Sept.)

Müller, Otto, Bacillariaceen aus den Natronthälern von El Kab (Ober-Aegypten). (Hedwigia. Bd. XXXVIII. 1899. Heft 5. p. 274—288. Mit Tafel X—XII.)

*) Der ergebenst Unterzeichnete bittet dringend die Herren Autoren um gefällige Uebersendung von Separat-Abdrücken oder wenigstens um Angabe der Titel ihrer neuen Veröffentlichungen, damit in der „Neuen Litteratur" möglichste Vollständigkeit erreicht wird. Die Redactionen anderer Zeitschriften werden ersucht, den Inhalt jeder einzelnen Nummer gefälligst mittheilen zu wollen, damit derselbe ebenfalls schnell berücksichtigt werden kann.

Dr. Uhlworm,
Humboldtstrasse Nr. 22.

Tokutaro, Ito, Notes on Acetabularia mediterranea, Lamour. from the Lūchū Islands. (Beiblatt zu Hedwigia. Bd. XXXVIII. 1899. No. 4/5. p. 184—186.)

Zumstein, Hans, Zur Morphologie und Physiologie der Euglena gracilis Klebs. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. XXXIV. 1899. Heft 1. p. 149—198. Mit Tafel VI.)

Pilze:

Biffen, R. H., A fat-destroying fungus. (Annals of Botany. 1899. Sept. 1 pl.)

Dietel, P., Uredineae brasilienses a cl. E. Ule lectae. II. (Hedwigia. Bd. XXXVIII. 1899. Heft 5. p. 248—259.)

Freire, Domingos, Les microbes des fleurs. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 17. p. 1047—1049.)

Hartleb, R., Repräsentirt das Alinit-Bakterium eine selbständige Art? (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Bd. V. 1899. No. 21. p. 706—712.)

Heyden, K. K., Zur Pilzflora des Gouvernements Moskau. (Hedwigia. Bd. XXXVIII. 1899. Heft 5. p. 269—273.)

Hoyer, D. P., Die Generationsdauer verschiedener Hefearten. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Bd. V. 1899. No. 21. p. 703—705.)

Jensen, Hjalmar, Denitrifikationsbakterien und Zucker. Eine Entgegnung gegen Stutzer und Hartleb. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Bd. V. 1899. No. 21. p. 716—720.)

Levin, Les microbes dans les régions arctiques. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 7. p. 558—567.)

Rabenhorst, L., Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. 2. Aufl. Bd. I. Pilze. Lief. 67. Abth. VI. Fungi imperfecti. Bearbeitet von **A. Allescher.** gr. 8°. p. 513—576. Mit Abbildungen. Leipzig (Eduard Kummer) 1899. M. 2.40.

Renaudet, Georges, Notes et observations sur la flore mycologique de la Vienne. [Suite.] (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 22. p. 229—238.)

Rullmann, W., Der Einfluss der Laboratoriumsluft bei der Züchtung von Nitrobakterien. Teil II. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Bd. V. 1899. No. 21. p. 713—716.)

Vuillemin, Paul, Les caractères spécifiques du champignon du Pityriasis versicolor [Malassezia Furfur]. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 17. p. 1052—1054.)

Flechten:

Olivier, H., l'Abbé, Exposé systématique et description des lichens de l'Ouest et du Nord-Ouest de la France. [Suite.] (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 22. p. 236—238.)

Wainio, Edw. A., Lichenes novi rarioresque. Ser. II. (Beiblatt zu Hedwigia. Bd. XXXVIII. 1899. No. 4/5. p. 186—190.)

Wilkinson, W. H., Pertusaria incarnata. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 442. p. 440—441.)

Muscineen:

Bagnall, James E., Staffordshire Mosses. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 442. p. 440.)

Benbow, John, Middlesex Mosses. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 442. p. 441.)

Brotherus, V. F., Neue Beiträge zur Moosflora Japans. [Schluss.] (Hedwigia. Bd. XXXVIII. 1899. Heft 5. p. 241—247.)

Müller, Karl, Moosflora des Feldberggebietes. [Schluss.] (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 10. p. 160—161.)

Röll, Julius, Beiträge zur Laub- und Torfmoos-Flora von Oberbaiern. (Hedwigia. Bd. XXXVIII. 1899. Heft 5. p. 260—268.)

Physiologie, Biologie, Anatomie und Morphologie:

Amann, Jules, Application de la loi des grands nombres à l'étude d'un type végétal, étude de philosophie botanique. (Journal de Botanique. Année XIII. 1899. No. 6. p. 175—193.)

Bonnier, Gaston, Caractères anatomiques et physiologiques des plantes rendues artificiellement alpines par l'alternance des températures extrêmes. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 19. p. 1143—1146.)

Boodle, L. A., Anatomy of the Ophioglosseae. (Annals of Botany. 1899. Sept. 1 pl.)

Daguillon, Aug., Observations morphologiques sur les feuilles des Cupressinées. (Revue générale de Botanique. T. XI. 1899. No. 125. p. 168—204. 9 fig. dans le texte et 1 pl.)

Devaux, Henri, Accroissement tangentiel du péricycle. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 17. p. 1058—1060.)

De Vriese, H., Biastrepsis in relation to cultivation. (Annals of Botany. 1899. Sept.)

Farmer, J. B. and **Freeman, W. G.,** Structure and affinities of Helminthostachys. (Annals of Botany. 1899. Sept. 3 pl.)

Gaucher, Louis, La racine des Euphorbes cactiformes. (Journal de Botanique. Année XIII. 1899. No. 6. p. 173—175. 1 fig.)

Grüss, J., Ueber Reserve-Eiweiss. (Wochenschrift für Brauerei. Jahrg. XVI. 1899. No. 41. p. 532—534. Mit 1 Tafel.)

Istrati, C. et **Oettinger, G.,** Sur le sucre réducteur et inversible des tiges de Maïs. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 17. p. 1024—1042.)

Kittel, G., Pellionia Daveauana, eine Kanonierpflanze. (Gartenflora. Jahrgang XLVIII. 1899. Heft 20. p. 550. Mit Abbildung 76.)

Korschinsky, S., Heterogenesis und Evolution. (Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Bd. XIV. 1899. No. 24. p. 273—278.)

Molisch, H., Botanische Beobachtungen auf Java. IV. Abhandlung. Ueber Pseudoindican, ein neues Chromogen in den Cystolithenzellen von Acanthaceen. (Sep.-Abdr. aus Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Bd. CVIII. 1899.) gr. 8°. 12 pp. Mit 1 Tafel. Wien (Carl Gerold's Sohn in Komm.) 1899. M. —.70.

Mottier, D. M., Effect of centrifugal force on the cell. (Annals of Botany. 1899. Sept. 1 pl.)

Pammel, L. H., The histology of the caryopsis and endosperm of some grasses. (Transactions of the Academy of Sciences of St. Louis. Vol. VIII. 1899. No. 11. p. 199—220. Pl. XVII—XIX.)

Pammel, L. H., Anatomical characters of the seeds of Leguminosae, chiefly genera of Gray's Manual. (Reprinted from the Transactions of the Academy of Sciences of St. Louis. Vol. IX. 1899. No. 6. p. 91—273. Pl. VII —XXXV.)

Pammel, L. H., Some germination studies of cereals. — Some ecological notes on Jowa grasses. (Contributions from the Botanical Department of the Jowa State College of Agriculture and Mechanical Arts. 1899. No. 12. p. 194—211. 1 plate.)

Piccinini, A., Sopra un alcaloide liquido contenuto nella corteccia del melograno (pres. dal Socio Ciamician). (Atti della Reale Accademia dei Lincei. Rendiconti. Ser. IV. Vol. VIII. 1899. Fasc. 6. p. 176—180.)

Sand, René, Esquisse de l'évolution de la division nucléaire chez les êtres vivants. (Bulletin de la Société Belge de Microscopie. Tome XXV. 1898 —1899. No. VII. p. 45—82.)

Vöchting, Hermann, Zur Physiologie der Knollengewächse. Studien über vicarirende Organe am Pflanzenkörper. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. XXXIV. 1899. Heft 1. p. 1—148. Mit Tafel I—V und 9 Textfiguren.)

Systematik und Pflanzengeographie:

Baker, Edmund G., Rhodesian Polypetalae. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 442. p. 422—438.)

Baum, H., Botanische Eindrücke auf den Kapverdischen Inseln und Principe. (Der Tropenpflanzer. Jahrg. III. 1899. No. 10. p. 489—496.)

Brachet, Flavien, Excursions botaniques de Briançon aux sources de la Clarée et de la Durance (Hautes-Alpes). (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 22. p. 217—223.)

Cogniaux, Alfred, Abrégé de la petite flore de Belgique destiné aux élèves des écoles primaires et moyennes. Quatrième édition, revue et augmentée, avec 58 figures dans le texte. 8⁰. 172 pp. Bruxelles (Soc. Belge d'édition.) 1900.

Conill, L., Un excursion botanique au Canigou. (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 22. p. 223—229.)

Darwin, Carlos, Viaje de un naturalista alrededor del mundo. 4⁰. Tomos I, II. 251 y 394 pp. Madrid (Impr. de Agustín Avrial) 1898. 15 y 16.

De Coincy, Auguste, Plantes nouvelles de la flore d'Espagne Note IX. [Fin.] (Journal de Botanique. Année XIII. 1899. No. 6. p. 165—170.)

Engler, A. und **Prantl, K.,** Die natürlichen Pflanzenfamilien, nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen. Unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrten begründet von **Engler** und **Prantl,** fortgesetzt von **A. Engler.** Lief. 192. gr. 8⁰. 3 Bogen mit Abbildungen. Leipzig (Wilh. Engelmann) 1899. Subskr.-Preis M. 1.50, Einzelpreis M. 3.—

Botanische **Ergebnisse** der von der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin unter Leitung Dr. von Drygalski's ausgesandten Grönlandsexpedition nach Dr. Vanhöffen's Sammlungen bearbeitet. B. Samenpflanzen (Phanerogamen) aus dem Umanaks- und Kitenbenks-Distrikt. Bearbeitet von **J. Abromeit.** (Bibliotheca botanica. Original-Abhandlungen aus dem Gesammtgebiete der Botanik. Herausgegeben von **Ch. Luerssen** und **B. Frank.** Heft 42. B.) gr. 4⁰. 106 pp. Mit 1 Figur und 4 Tafeln. Stuttgart (Erwin Nägele) 1899. M. 18.—

Formánek, Ed., Zur Flora von Serbien. III. (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 10. p. 153—154.)

Franchet, A., Plantarum sinensium ecloge tertia. [Suite.] (Journal de Botanique. Année XIII. 1899. No. 6. p. 193—196.)

Hellwig, Th., Florenbild der Umgegend von Kontopp im Kreise Grünberg in Schlesien. [Fortsetzung.] (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 10. p. 157—160.)

Hulme, E. F., Familiar wild flowers. 6th series. Cr. 8vo. $7^3/_8 \times 5^1/_8$. 188 pp. With coloured plates. London (Cassell) 1899. 3 sh. 6 d.

Kneucker, K., Bemerkungen zu den „Carices exsiccatae". (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 10. p. 161—166.)

Letacq, A. L., L'Eleocharis ovata R. Br. aux étangs du Mortier et des Rablais [Sarthe]. (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 22. p. 238—239.)

Moore, Spencer Le M., Alabastra diversa. [Concluded.] (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 442. p. 401—407. Plates 401, 402.)

Purchas, W. H., Hieracium cymbifolium sp. n. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 442. p. 421—422.)

Ridley, H. N., The Scitamineae of the Malay Peninsula. (Journal of the Royal Asiatic Society, Straits Branch. 1899. No. 32.)

Salmon, C. E., Somerset plants. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 442. p. 408—411.)

Späth, L. und **Wittmack, L.,** Corylopsis pauciflora Sieb. et Zucc. (Gartenflora. Jahrg. XLVIII. 1899. Heft 20. p. 537—539. Mit Tafel 1467.)

Van Tieghem, Ph., Sur les genres Actinidie et Sauravie considérés comme types d'une famille nouvelle, les Actinidiacées. (Journal de Botanique. Année XIII. 1899. No. 6. p. 170—173.)

Warnstorf, C., Weitere Beiträge zur Flora von Pommern. III. (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 10. p. 154—157.)

White, James W. and **Fry, David**, Notes on Bristol plants. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 442. p. 417—419.)

Wolley-Dod, A. H., Flora of Cheshire. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 442. p. 441.)

Teratologie und Pflanzenkrankheiten:

Barfod, H., Die Mistel, ihre Naturgeschichte, ihre Stellung in der Mythologie der Kelten und Germanen, in der Sage, dem Aberglauben und der Litteratur. [Schluss.] (Die Natur. Jahrg. XLVIII. 1899. No. 38. p. 445—448.)

Cragin, B. S., Our insect friends and foes: How to collect, preserve, and study them. Cr. 8vo. London (Putnam) 1899. 7 sh. 6 d.

Giard, A., Sur la maladie des platanes du jardin de Luxembourg. (Gloeosporium nervisequum Fuckel.) (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 23. p. 565—566.)

Mayer, E., Welche neueren Erfahrungen haben sich bei Bekämpfung der Peronospora und des Oïdiums ergeben? (Berichte über die Verhandlungen des 17. deutschen Weinbaukongresses in Trier. Mainz 1899. p. 58—74.)

Müller, W., Die kleinen Feinde an den Vorräten des Landwirtes, ihre Vertilgung und Vertreibung. gr. 8°. IX, 98 pp. Mit 51 Abbildungen. Neudamm (J. Neumann) 1899. Kart. M. 2.—

Stoklasa, Julius, Welchen Einfluss haben die Parasiten der Samenknäuel auf die Entwickelung der Zuckerrübe? (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Bd. V. 1899. No. 21. p. 720—726.)

Trabut, Punaises dans les vignes en Algérie. (Revue de viticulture. 1899. No. 291. p. 65—67.)

Vignon, Léo et **Perraud, J.**, Recherches du mercure dans les produits des vignes traitées avec des bouillies mercurielles. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 13. p. 830—832.)

Voglino, P., La peronospora delle barbarietole (Peronospora Schachtii Fuckel) nelle regione italiane. (Estr. d. Annali d. R. Accademia d'agricoltura di Torino 1899.) 8°. 11 pp. Torino 1899.

Von der Planitz, A., Kampf gegen die Fleckenkrankheit (Fusicladium dendridicum) in Süd-Tirol. (Praktischer Ratgeber im Obst- und Gartenbau. 1899. No. 30. p. 265.)

Ward, H. M., A potato disease. (Transactions of the British mycological Society. 1897/98. p. 47—50.)

Weiss, Der weisse Rost auf Meerrettich und Schwarzwurzel. (Praktische Blätter für Pflanzenschutz. 1899. Heft 7. p. 51—52.)

Medicinisch-pharmaceutische Botanik:

A.

Bacon, G. W., Handbook to accompany chart of common poisonous plants. Cr. 8vo. 30 pp. London (Bacon) 1899. 1 sh.

Ortleb, A. und **Ortleb, G.**, Taschenwörterbuch der volkstümlichsten Arzneipflanzen und Heilkräuter Deutschlands. 8°. 167 pp. Berlin (A. Weichert) 1899. M. 1.—

Waldheim, M. v., Pharmaceutisches Lexikon. Lief. 11. gr. 8°. p. 481—528. Wien (A. Hartleben) 1899. M. —.50.

B.

Auclair, J., Les poisons du bacille tuberculeux humain. 3. mém. Recherches sur la pneumonie tuberculeuse. (Archiv de méd. expérim. et d'anat. pathol. 1899. No. 3. p. 363—377.)

Bonjean, E., Le bacille pyocyanique dans les eaux d'alimentation. Résistance, virulence, recherche, origine hydrique des infections pyocyaniques. (Annales d'hygiène publ. T. XLII. 1899. No. 1. p. 28—51.)

Bukovsky, J., Beiträge zur Lehre vom Favus. (Dermatologisches Centralblatt. 1899. No. 8. p. 226—231.)

Coggi, C., Sulla presenza di bacilli tubercolari nel burro di mercato di Milano. (Giornale d. r. soc. ital. d'igiene. 1899. No. 7. p. 289—316.)

De Jong Izn, D. A., Untersuchungen über Botryomyces. [Inaug.-Dissert. Giessen.] 8°. 90 pp. Mit 3 Tafeln. Leiden (E. J. Brill) 1899.

Elmassian, Note sur un bacille des voies respiratoires et ses rapports avec le bacille de Pfeiffer. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 8. p. 621—629.)

Fischer, A., Zur Biologie des Bacillus faecalis alkaligenes. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXV. 1899. No. 25. p. 693.)

Fokker, A. P., De bacteriologische leer. 8°. II, 55 pp. Groningen (P. Noordhoff) 1899. Fl. —.60.

Goltz, Ueber phosphorescierendes Fleisch. (Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 1899. Heft 11. p. 208—212.)

Henneberg, W., Leuchtbacterien als Krankheitserreger bei Schwammmücken. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXV. 1899. No. 25. p. 649.)

Klein, E., A description of a new pathogenic microbe of sewage: Bacillus pyogenes cloacinus. (British med. Journal. No. 2010. 1899. p. 69.)

Lamotte et Maréchal, L'agglutination du bacille charbonneux par le sang humain normal. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 8. p. 637—641.)

Lubarsch, O., Zur Kenntniss der Strahlenpilze. (Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten. XXXI. 1899. p. 187—220. Mit 1 Tafel.)

Madsen, Th., Einige Bemerkungen zu dem Aufsatz von Dr. F. E. Hellström „Zur Kenntniss der Einwirkung kleiner Glucosemengen auf die Vitalität der Bacterien". (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXV. 1899. No. 25. p. 712.)

Malvoz, E., Sur la présence d'agglutinines spécifiques dans les cultures microbiennes. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 8. p. 630—636.)

Pettersson, A., Untersuchungen über säurefeste Bakterien. (Berliner klinische Wochenschrift. 1899. No. 26. p 522—566.)

Rabinowitsch, L. und Kempner, W., Beitrag zur Frage der Infektiosität der Milch tuberkulöser Kühe, sowie über den Nutzen der Tuberkulinimpfung. (Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde. 1899. Heft 5. p. 281—297.)

Schattenfroh, A., Weitere Untersuchungen über die bacterienfeindlichen Stoffe der Leukocyten. (Archiv für Hygiene. XXXV. 1899. p. 135—203.)

Schulze, O., Untersuchungen über die Strahlenpilzform des Tuberculose-Erregers. (Zeitschrift für Hygiene und Infectionskrankheiten. XXXI. 1899. p. 153—187. Mit 1 Tafel.)

Smith, H. L., Zur Kenntniss der Colibacillen des Säuglingsstuhles. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXV. 1899. No. 25. p. 689.)

Stadler, A., Ueber die Einwirkung von Kochsalz auf Bacterien, die bei sogen. Fleischvergiftungen eine Rolle spielen. (Archiv für Hygiene. XXXI. 1899. p. 40—82.)

Sternberg, Geo. F., The Bacillus icteroides (Sanarelli) und Bacillus X (Sternberg). (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXV. 1899. No. 25. p. 655.)

Thiele, H. und Wolf, K., Ueber die Einwirkung des electrischen Stromes auf Bacterien. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXV. 1899. No. 25. p. 650.)

Vincent, H., Recherches bactériologiques sur l'angine à bacilles fusiformes. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 8. p. 609—620. Avec 2 fig.)

Technische, Forst-, ökonomische und gärtnerische Botanik:

Alwood, Wm. B. and Price, H. L., Variety tests of strawberries. (Virginia Agricultural Experiment Station. Bulletin No. 91. 1898. New Series. Vol. VII. No. 8. p. 81—94.)

Buss, H., Die Herstellung von Pflanzenparfums in Südfrankreich. (Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Bd. XIV. 1899. No. 30. p. 345—347.)

Cantamessa, S., Il vino, sua produzione, conservazione e commercio. 12°. 576 pp Fig. Torino (Unione Tip. Ed.) 1899. 6.—

Casoria, Eugenio, Enologia, il lambiccato o filtrato dolce di Torre del Greco (Napoli) nel commercio vinicolo. Ricerche chimiche e considerazioni. (Annali della Regia Scuola Superiore di Agricultura in Portici. Serie II. Vol. I. 1899. Fasc. II. p. 249—265.)

D'Avène, La sidération, ou fumure verte. Culture sans bestiaux (étude d'économie rurale). 8°. 15 pp. Meaux (Le Blondel) 1899. Fr. —.75.

Davidson, R. J., The influence of commercial fertilizers upon the quality of the Irish potato. (Virginia Agricultural Experiment Station. Bulletin No. 92. 1898. New Series. Vol. VII. No. 9. p. 97—108.)

Davis, L. D., Ornamental shrubs for garden, lawn, and park planting. Roy 8vo. London (Putnam) 1899. 15 sh.

Duggar, J. F., Winter pasturage, hay and fertility afforded by hairy vetch. (Alabama Agricultural Experiment Station of the Agricultural and Mechanical College, Auburn. Bulletin No. 115. 1899. p. 129—160.)

Emmerling, O., Ueber Spaltpilzgärungen. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1899. No. 11. p. 1915—1918.)

Evans, Influence de la pression sur la fermentation. (Rev. univ. de la brasserie et de la malterie. 1899. No. 1220—1221.)

F. N., Manuel d'agriculture et d'horticulture, avec des notions d'arboriculture, de viticulture, de sylviculture, de floriculture, etc. 3e édition, revue et augmentée. 16°. 342 pp. avec grav. Toulouse (Privat) 1899. Fr. 1.75.

Gaetano degli Espinosa, Lo Zafferano con speciale considerazione sulla cultura nella Provincia d'Aquila e relativi effetti economici. (Annali della Regia Scuola Superiore di Agricoltura in Portici. Serie II. Vol. I. 1899. Fasc. II. p. 205—248. 2 tav.)

Gillot, H., Sur la fermentation du raffinose par le Schizosaccharomyces Pombe. (Bulletin de la Société Belge de Microscopie. Tome XXV. 1898—1899. No. VII. p. 29—44.)

Hoffmann, Joh. Friedr., Ueber den gegenwärtigen Stand der Getreidetrocknung. [Schluss.] (Wochenschrift für Brauerei. Jahrg. XVI. 1899. No. 41. p. 534—540. Fig. 13—20.)

Kobus, J. D., Selectie van suikerriet op groter schaal. (Mededeelingen van het Proefstation Oost-Java. Derde Serie. 1899. No. 3. — Overgedrukt uit het Archief voor de Java-Suikerindustrie. 1899. Afl. 1.) 4°. 10 pp. 1 Tab. Soerabaia (H. van Ingen) 1899.

Löll, Der Anbau der Halmfrüchte. 2. Aufl., bearbeitet von **F. Maier-Bode.** (Des Landmanns Winterabende. Belehrendes und Unterhaltendes aus allen Zweigen der Landwirtschaft. Bdchn. 22.) 12°. IV, 142 pp. Mit 52 in den Text gedruckten Abbildungen. Stuttgart (Eugen Ulmer) 1899. M. 1.20.

Lorenzen, A., Die Heiden Jütlands und die Heidegesellschaft. (Die Natur. Jahrg. XLVIII. 1899. No. 42. p. 496—497.)

Meissner, R., Neuere Untersuchungen über das Zähewerden der Weine. (Weinlaube. 1899. No. 31, 32. p. 363—366, 377—378.)

Nilsson, N. Hjalmar, Motsvara våra nu odlade sädessorter, hvand vi af dem ha skäll att fordra? Eller är en rekrytering här önskvard? (Sveriges Utsädesförenings Tidskrift. Årgång IX. 1899. Häft. 3. p. 112—117.)

Robles y Juarez, Luís, La solución al problema agrícola en los terrenos de secano. Proyecto y presupuesto de explotación de 1000 hectáreas de terreno dedicado al cultivo de cereales y leguminosas en secano y 200 hectareas tambíen de terreno destinadas al cultivo de la vid y sus consecuencias la vinicultura, con la adición de un proyecto y presupuesto de explotación de 100 hectáreas de regadío, incluyendo en el mismo el procedimiento para obtener económicamente la remolacha azucarera ú otra planta industrial. 4°. VIII, 280 pp. Valladolid (Est. Tip. de Hijos de J. Pastor) 1899. 4 pesetas en Madrid y 4.50 en provincias

Sagopalm-Plantage in Johore. (Der Tropenpflanzer. Jahrg. III. 1899. No. 10. p. 498—499.)

Schattenfroh, A. und **Grassberger, R.,** Weitere Mitteilungen über Buttersäuregärung. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Bd. V. 1899. No. 21. p. 697—702.)

Wittmack, L., Russlands Pflanzenschätze in unseren Gärten. (Gartenflora. Jahrg. XLVIII. 1899. Heft 20. p. 545—549.)

Wortmann, J., Die neueste Entdeckung Buchner's über die Gärung ohne Hefe und ihre Bedeutung für die Praxis der Weinbereitung. (Berichte über die Verhandlungen des 17. deutschen Weinbaukongresses in Trier. Mainz 1899. p. 22—33.)

Wortmann, Julius, Untersuchungen über das Umschlagen der Weine. (Sep.-Abdr. aus Weinbau und Weinhandel. 1899.) 8°. 23 pp. Mit 3 Figuren.

Personalnachrichten.

Gestorben: Mrs. **Catharine Parr Traill** im September in Lakefield, Ontario.

Inhalt.

Ausgegeben: 1. November 1899.

Druck und Verlag von Gebr. Gotthelft, Kgl. Hofbuchdruckerei in Cassel.

Band LXXX. No. 8. XX. Jahrgang.

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und Dr. F. G. Kohl

in Cassel in Marburg

Nr. 47. | Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten. | 1899.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Ueber die Entwicklungsgeschichte des interxylären Leptoms bei den *Dicotyledonen*.

Von

Bruno Leisering

in Pankow bei Berlin.

Mit 3 Tafeln.**)

Während in der ganz überwiegenden Mehrzahl der Fälle bei den *Dicotyledonen* das Phloëm ausserhalb des Cambiums liegt und innerhalb desselben nur Xylem zu finden ist, zeichnen sich, wie bekannt, eine ganze Reihe von Familien dadurch aus, dass bei einigen ihrer Vertreter, selten bei allen, ein Theil der Leptomelemente in Form grösserer oder kleinerer Inseln im Holz zerstreut ist, also innerhalb des thätigen Cambiums liegt. Diese Anomalie hat seit Langem die Aufmerksamkeit vieler Botaniker auf sich gezogen, und ihre Entwicklungsgeschichte ist oft verfolgt worden.

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

**) Die Tafeln liegen einer der nächsten Nummern bei.

Wie ist nun dieses Leptom in das Holz hineingekommen? Auf diese Frage scheint die Antwort auf den ersten Blick sehr einfach. Das natürlichste und naheliegendste ist, dass das, was innen liegt, wohl auch nach innen abgeschieden sein wird, und da die Pflanze gewöhnlich den einfachsten Weg einschlägt, um ihren, oft allerdings unerklärten Zweck zu erreichen, so erscheint es zunächst höchst wahrscheinlich, dass sie auch bei der Abscheidung der holzständigen Siebstränge diesem Principe treu bleibt.

Dieser Meinung war nun auch de Bary, der zuerst die vorhandenen Einzelbeobachtungen zusammenstellte und durch neue, eigene Untersuchungen ergänzte. Er widmet in seiner „Vergleichenden Anatomie"[1]) diesem Capitel einen ziemlich breiten Raum. Zuerst, in dem § 186, behandelt er die Lianen *Strychnos* (*Loganiaceae*) und *Dicella* (*Malpighiaceae*). Er giebt für beide an, dass die interxylären Leptominseln durch Abscheidung nach innen entstehen, also dadurch, dass das Cambium an der betreffenden Stelle für eine gewisse Zeit aufhöre, Holz zu bilden und statt dessen auf seiner Innenseite Phloëm erzeuge; nachdem dieser Process eine Zeit lang vor sich gegangen sei, werde wieder, wie gewöhnlich, Holz nach innen gebildet.

In einem anderen Paragraphen (§ 192) giebt de Bary eine Beschreibung der Verhältnisse bei den krautigen anomalen *Dicotylen*, nämlich den *Chenopodiaceen*, *Amarantaceen*, *Aizoaceen*, *Phytolaccaceen* und *Nyctaginaceen*. Es würde zu weit führen, seine Ergebnisse des Näheren hier mitzutheilen; ich will daher nur erwähnen, dass er 4 Typen unterscheidet, von denen jedoch die beiden letzten nur in unwesentlichen Punkten von dem zweiten verschieden sind und daher hier übergangen werden können. Bei den Vertretern des ersten Typus bilden sich successive nach einander mehrere concentrische Cambien, jedes neu auftretende immer ausserhalb des „Weichbastes", welcher vom vorigen abstammt. Der zweite Typus kennzeichnet sich darin, dass das Cambium auf seiner Innenseite ganze Gefässbündel erzeugt, die in das „Zwischengewebe" eingelagert sind. Die Hauptthätigkeit des Cambiums besteht hier darin, solches Zwischengewebe, welches zartwandig oder auch hart und libriformartig sein kann, zu erzeugen; die Einlagerung der Gefässbündel geschieht dadurch, dass zuerst der Gefässtheil abgeschieden und dann sogleich, collateral damit, der Leptomtheil nach innen aufgelagert wird.

Der erste, der die Ausführungen de Bary's zum Theil widerlegte, war Morot[2]). Dieser wies nämlich für die *Chenopodiaceen* und die verwandten Familien nach, dass die beiden Haupttypen de Bary's auf einen zurückzuführen sind. Bei

---

[1]) de Bary, Vergl. Anat. der veget. Org. der Phaner. u. Farne. Leipzig 1877. p. 574 ff., 607 ff.

[2]) Morot, Recherches sur le péricycle. (Ann. des sc. nat. Bot. Sér. VI. Tom. XX.)

den Pflanzen nämlich, bei denen mehrere ringförmige Cambien auftreten, sind die Ringe selten ganz vollständig, sie bieten vielmehr meist Berührungspunkte mit dem nächstvorhergehenden Ring und setzen sich also bogenförmig an den vorhandenen Holzkörper an. Wenn nun diese Bogen immer kleiner werden, so resultirt schliesslich ein Netzwerk mit äusserst kleinen Maschen, und wir erhalten überall im Holz zerstreute, grössere oder kleinere Leptomgruppen. Dieselben entstehen demnach nicht durch Abscheidung seitens des Cambiums nach innen, sondern sie werden in normaler Weise nach aussen erzeugt, dann aber durch einen Cambiumbogen an der Aussenseite, der im Pericykel seinen Ursprung nimmt, überbrückt und so in das Holz hineinversenkt.

Diese von Morot aufgeklärten Thatsachen wurden bald bestätigt durch Hérail[1]). Er fügte den gewonnenen Resultaten noch einige neue hinzu. Er untersuchte nämlich *Strychnos* und fand, dass auch hier die Abscheidung, Einsenkung und Ueberbrückung der holzständigen Leptominseln in ganz derselben Weise vor sich geht, wie Morot sie für den zweiten Typus der *Chenopodiaceen* beschrieben hatte. In seiner mit ausgezeichneten Abbildungen versehenen Arbeit dehnt er diese Anschauungsweise auch aus auf die *Acanthaceen*-Gattung *Thunbergia*, und auch für sie weist er nach, dass die Abscheidung des interxylären Leptoms nach aussen erfolgt, und dass dann durch Theilung des Pericykels das neue Cambium ausserhalb der jungen Gruppe entsteht.

Diese Resultate wurden nun von Van Tieghem in seinem „Traité de botanique“ aufgenommen. Er ist geneigt, dieselben zu verallgemeinern und geradezu als Regel aufzustellen, dass stets das interxyläre Leptom centripetal[2]) vom Cambium abgeschieden werde, dass also stets das Cambium nach innen Xylem, nach aussen Phloëm abscheide.

Bald jedoch stellte sich heraus, dass doch wohl diese Behauptung sich nicht so grundsätzlich aufrecht erhalten liess. Zunächst fand nämlich Weiss[3]), dass bei verschiedenen fleischigen Wurzeln interxyläres Leptom dadurch entsteht, dass erst nachträglich, weit vom Cambium entfernt, im unverholzt gebliebenen Parenchym einige Zellen sich theilen und in Siebelemente umwandeln. Aehnliche Verhältnisse wurden später von verschiedenen anderen Forschern bei Pflanzen aus anderen Familien constatirt. Weiss bemerkt aber ausdrücklich (p. 88), dass „zwischen dem primären Reihencambium und dem ersten Auftreten dieser secundären Bildungen immer mindestens 10—15 Zell-

---

[1]) Hérail, Etude de la tige des *Dicotylédones*. (Ann. des sc. nat. Botanique. Sér. VII. Tom. II. p. 243 ff.)

[2]) Um etwaigen Missverständnissen vorzubeugen, sei hier daran erinnert, dass als centrifugal allgemein die Thätigkeit des Cambiums bezeichnet wird, durch welche es sich vom Centrum entfernt, d. h. also die Abscheidung nach innen. Der Gegensatz davon ist die centripetale, nach aussen gerichtete Thätigkeit.

[3]) Weiss, J. E., Anat. u. Physiol. fleischig verdickter Wurzeln. (Flora. 1880. p. 81 ff.)

reihen liegen; damit ist auch von vornherein die Vermuthung ausgeschlossen, dass diese secundären Bildungen vom primären Reihencambium aus gebildet werden".

Doch auch diese von Weiss gemachten Entdeckungen liessen den von Van Tieghem angedeuteten Satz der typischen, ausnahmslosen Bipolarität des Cambiums unangefochten. Dies war dagegen nicht der Fall bei einigen wichtigen Untersuchungen, die bis dahin noch nicht behandelte Pflanzen zum Gegenstande hatten. Es wurde nämlich, zum Theil auf Grund genauer Untersuchungen und sorgfältiger Beobachtungen, von verschiedenen Seiten doch wieder die alte de Bary'sche Meinung zur Geltung gebracht, dass eine Abscheidung von wirklichem, ausgebildetem Phloëm nach innen vom Cambium aus stattfinde. Von den zahlreichen Arbeiten möchte ich hier nur einige, die wichtigsten, erwähnen, während auf die kleineren und auf Details später bei der Besprechung der einzelnen Familien im speciellen Theil eingegangen werden soll.

Der dänische Forscher Kolderup-Rosenvinge bestätigte für *Salvadora persica* ausführlich und an der Hand guter Abbildungen die beschriebene de Bary'sche Anschauungsweise. Er wurde hierin unterstützt von den Engländern Scott und Brebner, die zwar für *Strychnos* in vorzüglicher Weise die von Hérail gegebene Entwicklungsgeschichte bestätigten und in mancher Richtung ergänzten, aber doch nach der Untersuchung anderer Pflanzen zu der Ueberzeugung kamen, dass auch eine Abscheidung nach innen wirklich vorkomme. Bedeutendere Arbeiten sind in derselben Richtung ferner von Chodat und dessen Schüler Roulet geliefert worden, die beide unter anderem Hérail's Behauptungen in Bezug auf die Entwicklungsgeschichte von *Thunbergia* auf das energischste bestreiten.

Da nun, wie aus alledem ersichtlich, über die Entstehung des interxylären Leptoms so verschiedene Ansichten geäussert sind, so dürfte es sich lohnen, die gefundenen Resultate, die überall in der Litteratur zerstreut sich finden, zusammenzustellen und, soweit angängig und nöthig, nachzuprüfen und zu ergänzen.

Wie aus dem bisher Gesagten hervorgeht, existiren also drei Möglichkeiten der Entstehung interxylären Leptoms:

1. Abscheidung nach aussen und Ueberbrückung durch einen neuen Cambiumbogen.
2. Abscheidung unverholzten Gewebes mit parenchymatischem Charakter nach innen und nachträgliche Differenzirung zu Leptom.
3. Abscheidung von ausgebildetem Leptom auf der Innenseite des Cambiums.

Schenck[1]) nennt den ersten dieser Fälle den *Strychnos*-Typus, den letzten den *Mucuna*-Typus; Solereder folgt ihm

[1]) Schenck, H., Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen. Zweiter Theil. Jena (Gustav Fischer) 1893.

hierin bei der zusammenfassenden Uebersicht in seiner „Systematischen Anatomie der *Dicotyledonen*". [1])

Was Fall 1. und 2. anbetrifft, so bleibt, wenn nur sie vorhanden sind, die Definition für das Cambium des Verdickungsringes als generative Schicht, welche nach aussen Phloëm, nach innen Xylem abscheidet, gewahrt. Dies ist dagegen nicht der Fall, wenn die dritte Möglichkeit in der That realisirt ist. Der Kern der Untersuchung wird also sein müssen: Lassen sich die angeführten 3 Typen neben einander aufrecht erhalten und ist es sicher nachgewiesen, dass das Cambium in gewissen Fällen nach innen typisches Leptom abscheidet? Selbstverständlich kommen für die letztere Frage nicht in Betracht die Fälle, in denen entweder im Mark oder in der Rinde Cambien mit verkehrter Orientirung thätig sind, die also in der That nach innen Leptom abscheiden, wie z. B. bei *Tecoma radicans*, denn auch hier bewahrt das betreffende Cambium seine allerdings von vornherein umgekehrte Bipolarität.

Um die dargelegte Hauptfrage einigermaassen sicher beantworten zu können, habe ich nun alle Pflanzen, von denen behauptet worden ist, dass ihr interxyläres Leptom seine Entstehung einer centrifugalen Thätigkeit des Cambiums verdanke, so weit möglich, nachuntersuchen müssen, falls nicht die Falschheit dieser Behauptung bereits erwiesen war. Ausserdem werde ich aber auch die Familien kurz besprechen, bei denen nie von einer Abscheidung nach innen gesprochen worden ist, um so zugleich eine Uebersicht über sämmtliche Pflanzen zu geben, bei denen bisher interxyläres Leptom beschrieben ist. Bei der Berücksichtigung der sehr reichlichen Litteratur habe ich mich hauptsächlich an die ausführlichen Angaben in Solereder's citirtem Compendium gehalten.

Das Material zu meinen Untersuchungen erhielt ich zum Theil frisch aus dem königlichen botanischen Garten zu Berlin und aus dem Universitätsgarten ebenda; in den meisten Fällen war ich dagegen auf Herbarmaterial angewiesen, welches mir Herr Geheimrath Engler in liebenswürdigster Weise aus den Schätzen des Berliner botanischen Museums zugänglich machte. Jedoch auch an diesem Material konnte ich oft mit recht gutem Erfolge die manchmal sehr zarten Cambium- und Leptomelemente in entwicklungsgeschichtlicher Hinsicht untersuchen. Es gelang mir nämlich, die trockenen Stengelstücke vorzüglich aufzuweichen dadurch, dass ich sie zuerst mehrere Stunden in concentrirten Alkohol legte, der die Luft aus ihnen entfernte. Dann ersetzte ich den Alkohol durch Wasser und kochte sehr vorsichtig auf, indem ich ganz allmählich erhitzte, so dass das Wasser erst etwa in 5 Minuten in's Sieden kam. Ich liess dann etwa zwei Minuten lang tüchtig kochen und dann die Flüssigkeit sich von selbst wieder abkühlen. Auf diese Weise erlangte ich viel bessere Resultate, als z. B. durch die Methode, welche Stras-

[1]) München 1898/99.

burger im „botanischen Prakticum" angiebt. In manchen Fällen wurden auch durch Kochen in ziemlich verdünnter Kalilauge recht gute Resultate erzielt.

Theil I.

Zunächst wollen wir nun die Pflanzen betrachten, bei denen eine Abscheidung nach aussen entweder mit Sicherheit beobachtet worden ist oder mit grösserer oder geringerer Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann. Wir beginnen mit den relativ einfachsten und schreiten in allmählicher Stufenfolge zu den schwierigeren vor.

Chenopodiaceae und verwandte Familien (*Amarantaceae*, *Phytolaccaceae*, *Nyctaginaceae* und *Aizoaceae*).

Schon oben wurden die Typen de Bary's erwähnt, und es wurde gezeigt, wie Morot dieselben auf einen einzigen zurückführte. Dieser wies nach, dass stets die Abscheidung des Leptoms nach aussen erfolgt und dann ein neues äusseres Cambium im Pericykel auftritt, welches ringförmig geschlossen ist oder sich mehr oder weniger eng bogenförmig an das vorige Cambium anschliesst.

Hérail folgt ihm in dieser Auseinandersetzung, denkt sich jedoch die Art und Weise der Ueberbrückung durch den Cambiumbogen etwas anders als Morot. Während nämlich dieser annimmt, dass das neue Cambium zuerst über der Mitte des Leptoms auftrete und von dort aus sich seitlich ausbreite, um sich an das alte Cambium anzuschliessen, glaubt Hérail gesehen zu haben, dass das neue Cambium von den Seiten, und zwar meist von der einen Seite her seinen Anfang nehme, und dass von dort her die Theilungen nach der Mitte zu fortschreiten und über dieselbe hinaus bis zum Anschluss an das Cambium auf der entgegengesetzten Seite; so bleibe also das Cambium gewissermaassen continuirlich, der Pericykel theile sich nie unabhängig vom interfascicularen Meristem.

Seit Hérail hat sich, soweit ich die Litteratur überblicke, kein Forscher eingehender mit der Entwicklungsgeschichte dieses Familienkreises beschäftigt. Georghieff[1]) hat in seiner Bearbeitung der *Chenopodiaceen* nur Thatsachen aufgezählt und leider gar nichts über die Entwicklungsgeschichte mitgetheilt. Dagegen haben Scott und Brebner[2]) eigene Untersuchungen an einigen Vertretern der Familien angestellt, begnügen sich jedoch damit, die Anschauung Morot's mitzutheilen und zu bestätigen. In neueren Werken steht sogar noch die alte de Bary'sche

---

[1]) Georghieff, St., Beitrag zur vergl. Anat. der *Chenopod.* (Bot. Centralbl. XXX. XXXI.)

[2]) Scott und Brebner, On the anatomy and histogeny of *Strychnos.* (Ann. of Botany. III. 1889. p. 300.)

Betrachtungsweise in Ehren. Volkens[1]) z. B. führt dieselbe in seiner Bearbeitung der *Chenopodiaceen* ohne Berichtigung an, und Haberlandt[2]) begnügt sich ebenfalls mit der Aufzählung der de Bary'schen Typen.

Ich kann nun nach eigenen Untersuchungen die von den beiden französischen Forschern festgestellten Thatsachen vollständig bestätigen. Was die Art der Ueberbrückung anbetrifft, so muss ich allerdings erklären, dass ich darüber meist nicht zu völliger Sicherheit gelangte. Sind nämlich die Gruppen sehr klein, wie z. B. bei *Salicornia herbacea* L., *Atriplex laciniata* L., *A. Halimus* L. und *A. tatarica* L., so ist überhaupt während der Ueberbrückung kaum das neue Cambium vom alten zu unterscheiden, und man kann bei der Zartheit und meristemartigen Beschaffenheit der ganzen über dem Holz liegenden Schichten nicht sagen, wann der neue Cambiumbogen auftritt. Dies ist vielmehr nur der Fall, wenn die Gruppen grösser werden. So schien mir z. B. im Stengel von *Beta vulgaris* L. die Ueberbrückung in der von Hérail geschilderten Weise vor sich zu gehen. Dass aber dies absolut stets der Fall sei, scheint mir schon deshalb höchst unwahrscheinlich, weil, wie schon Morot hervorhob, die Cambiumbogen Uebergänge zeigen von ganz kleinen zu sehr grossen, bis schliesslich überhaupt keine Berührung mehr mit dem früheren Cambium stattfindet, wie dies z. B. sich oft in den Wurzeln der *Chenopodiaceen* beobachten lässt. Die Zellen, in welchen das neue Cambium entsteht, gehören nicht zum Pericykel, sondern sind secundäres, vom Cambium stammendes Rindengewebe.

Die Abscheidung nach aussen habe ich direct beobachtet bei *Suaeda fruticosa* L. (s. Taf. I. Fig. 1), *Eurotia ceratoides* L., *Salicornia herbacea* L., *Atriplex hastatum* L., *A. Halimus* L., *Obione pedunculata* Moq.-Tand., *Chenopodium album* L. und *Beta vulgaris* L.

In den fertigen Gruppen ist oft das Cambium an der Innenseite noch zu erkennen an der Zartheit der Zellen und ihrer Abplattung in radialer Richtung. Ob es sich nach Einschliessung der Gruppen in das Xylem noch theilt, konnte nicht sicher constatirt werden; die nothwendig damit verbundene Zusammenpressung und Obliteration der älteren Gewebe wurde nicht beobachtet, allerdings wurden nur verhältnissmässig dünne Stengel untersucht. Manchmal sind die Zellen des ehemaligen Cambiums bereits verdickt und in Libriformzellen übergegangen, haben aber noch ihre Gestalt und regelmässige Anordnung bewahrt. Oft endlich ist überhaupt keine Andeutung mehr von dem früheren Vorhandensein eines Cambiums in den eingeschlossenen Gruppen zu finden.

Was die Reihung der Zellen anbetrifft, so ist klar und nach der Art der Abscheidung nothwendig, dass die Reihen, wenn sie

---

[1]) Volkens, *Chenopodiaceae*. (Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien. III. 1a. 1893. p. 43.)

[2]) Haberlandt, G., Physiol. Pflanzenanat. Zweite Auflage. p. 532. Leipzig 1896.

nicht überhaupt, wie in den Wurzeln von *Halocnemum strobilaceum* Pall. und im Stengel von *Suaeda monoica* Forsk., ganz unkenntlich sind, sich auf der Innenseite der Gruppe in das Xylem hinein verfolgen lassen. Auf der Aussenseite ist die Reihung nur bei wenigen Species, wie z. B. bei *Salicornia herbacea* L. trotz der verschwindenden Kleinheit der Gruppen, gestört. In den meisten Fällen dagegen gehen die Reihen auch aussen ausgezeichnet weiter fort (s. Taf. I. Fig. 2). Es kommt dies dadurch zu Stande, dass das neue Cambium, wie oben erwähnt, in den secundären Rindenzellen entsteht, welche von dem früher thätig gewesenen Cambium abstammen, und welche daher dieselben Reihen zeigen, wie dieses selbst.

Hippocrateaceae.

Den *Chenopodiaceen* schliessen sich die *Hippocrateaceen* deshalb auf's Engste an, weil auch bei ihnen, wie Schenck[1]) constatirt hat, Uebergänge vorhanden sind von concentrischen Ringen successiver Cambien zu weiteren und engeren Anastomosen derselben. Er hat einige unbestimmte *Hippocratea*-Arten untersucht, ferner *Salacia Regeliana* K. Schum. und *S. serrata* Camb. Die letzteren beiden zeigen kleine Leptomgruppen zerstreut über den Querschnitt. Aehnliche Verhältnisse giebt Krüger[2]) für *Tontelea* an, bei der im selben Stengel innen getrennte Leptominseln, weiter aussen dagegen vollständig geschlossene Ringe auftreten.

Es werden überhaupt bei den meisten Familien, bei denen mehrere concentrische Cambiumringe auftreten, auch einmal Anastomosen derselben zu finden sein. Die Abscheidung des auf diese Weise interxylär gewordenen Leptoms ist natürlich in allen diesen Fällen stets centripetal, d. h. aussenseitig. Dies gilt z. B. auch für die

Plumbaginaceae.

Für *Acantholimum glumaceum* Boiss. haben Scott und Brebner[3]) nachgewiesen, dass im Stengel mehrere successive Cambien auftreten, die in der eben geschilderten Weise confluiren können.

Im Gegensatz hierzu steht die Angabe Solereder's[4]), dass bei *Aegialitis annulata* R. Br. ein extrafascicularer Cambiumring auftritt, der, wie er glaubt, nach innen ziemlich grosse Phloëmgruppen abscheidet.

Ich untersuchte auf diese Angabe hin die genannte Species, konnte jedoch zu keinem Resultat gelangen, da die Stengelstücke, die mir zur Untersuchung vorlagen, zu dünn waren und noch keine interxylären Leptomgruppen zeigten. Erwähnen möchte ich

---

[1]) l. c. p. 131.

[2]) Krüger, O., Beitrag zur Kenntniss der sogenannten anomalen Holzbildungen. [Leipziger Dissertation.] Nauen 1884. p. 29.

[3]) Scott und Brebner, On internal phloëm in the root and stem of *Dicotyledons*. (Ann. of Bot. V. 1891. p. 288.)

[4]) Solereder, System. Anat. p. 565.

dagegen folgende Eigenthümlichkeit des Aufbaues: Rings um die ziemlich breite reguläre Phloëmzone herum liegt ein starker, continuirlicher, ca. 3—4 schichtiger Ring von Bastzellen. Auch um das Mark herum zieht sich ein ähnlicher starker Stereomring. Nachdem das normale Cambium nach innen etwa 10—15 Schichten gereihtes Holz gebildet hat, tritt ausserhalb des äusseren Skelettringes, entweder unmittelbar oder in der zweiten Zellschicht ausserhalb desselben, also in der primären Rinde, ein neues Cambium auf, in ähnlicher Weise, wie dies z. B. für *Cocculus* nachgewiesen ist; dieses extrafasciculare Cambium erzeugt wiederum nach innen gereihtes Holz und soll nach Solereder auch interxyläres Leptom hervorbringen. Die geschilderten Verhältnisse machen nun auf dem Querschnitte deshalb einen eigenartigen Eindruck, weil die oft ziemlich breiten primären Markstrahlen, die also die Phloëmmassen der primären Bündel ausserhalb des Cambiums von einander trennen, auch hier in späteren Stadien ziemlich stark verdickte Wände besitzen, so dass es auf den ersten Blick so scheint, als ob die primären Leptomgruppen rings von Holz umschlossen seien, da die Elemente des Bastringes sehr ähnlich sind denen des Libriforms. Erst die Thatsache, dass die primären und secundären Markstrahlen ausserhalb der Gruppen, also, wie wir wissen, im Scelettring, nicht weitergehen und erst ausserhalb desselben wieder neue Strahlen anfangen, und der Umstand, dass die dickwandigen Elemente unmittelbar ausserhalb des eingeschlossenen Leptoms gar keine Spur von Reihung zeigen, geben Aufschluss über die Bedeutung und Entwicklung der scheinbar interxylären Leptomgruppen, die also die normale Phloëmzone darstellen.

Melastomataceae.

Interxyläre Leptominseln wurden für einige Genera der *Melastomataceen* zuerst angezeigt von Solereder[1]), der Abscheidung nach innen vom Cambium aus für ihre Entstehung angab. Widerlegt wurde er in dieser Ansicht zuerst von Lignier[2]). Dieser wies für *Memecylon clausiflorum* Naud. nach, dass die Abscheidung des Leptoms nach aussen vom Cambium erfolgt und dann Ueberbrückung eintritt. Van Tieghem[3]) bestätigt seine Angaben und dehnt sie auf Stengel und Wurzeln aller von ihm untersuchten Species derselben Gattung und auf die Vertreter der Gattungen *Mouria*, *Pternandra*, *Kibessia* und *Rectomitra* aus. Das neue Cambium entsteht nach ihm wieder in der innersten Schicht des péricycle. Chodat[4]) hatte Gelegenheit, die Präparate Van Tieghem's zu mustern und bestätigt auf Grund derselben dessen Resultate rückhaltslos.

---

[1]) Solereder, Holzstructur, p. 33 und 131.

[2]) Lignier, Recherches sur l'anatomie comparée des *Calycanthées*, des *Melastomacées* et des *Myrtacées*. (Arch. bot. du Nord de la France. IV. 1887.)

[3]) Van Tieghem, Structure et affinités des *Mémécylées*. (Ann. des sc. nat. Bot. Sér. VII. Tom. XIII. p 29 ff.)

[4]) Chodat, R., Contribution à l'étude des anomalies du bois. (Atti del Congresso Botanico internazionale di Genova. 1892 p. 153.)

Da ich mithin die Frage für diese Familie für entschieden halte, so habe ich eigene Untersuchungen darüber nicht angestellt.

Loranthaceae.

Dasselbe, was von den *Melastomataceen* gesagt wurde, gilt auch für die *Loranthacee Nuytsia.* Wiederum ist es Van Tieghem[1]), der nachgewiesen hat, dass im ersten Jahre zwei, in jedem folgenden Jahre eine Serie von holzständigen Leptomgruppen dadurch entsteht, dass die Leptomelemente nach aussen abgeschieden werden, und dass sich dann in einer Schicht des Pericykels unterhalb des primären Bastes ein neuer Cambiumstreifen bildet, der zuerst frei ist und sich dann mit den Seiten an das übrige Cambium anschliesst. Die erste der concentrischen Serien besteht aus acht im Kreise gelegenen Gruppen, jede folgende aus beliebig vielen bis zu 20. Zeichnungen sind der citirten Arbeit nicht beigefügt.

Thymelaeaceae.

Die interxylären Phloëminseln sind hier dadurch vor allen übrigen (mit Ausnahme von *Thiloa* nach Holtermann) ausgezeichnet, dass sich in ihnen unverholzte Bastfasern finden von genau derselben Gestalt, wie im normalen Phloëm. Diese Fasern wurden bei *Aquilaria* entdeckt von Möller[2]), jedoch übersah dieser die Siebröhren in ihrer Umgebung. Erst Solereder[3]) erkannte die wahre Zusammensetzung der Gruppen aus Bastfasern, Siebröhren und Parenchym. Nach ihm entstehen sie centrifugal, also vom Cambium aus nach innen. Ohne seine Arbeit zu kennen, behauptete Thouvenin[4]) dasselbe. Er wurde jedoch von Van Tieghem[5]) eines Besseren belehrt. Dieser wies für *Aquilaria*, *Gyrinops* und *Gyrinopsis* nach, allerdings leider ohne Figuren beizufügen, dass die Gruppen aus der äusseren Seite der generativen Schicht hervorgehen, dass also die Entwicklung centripetal ist. Der neue Cambiumbogen erscheint in dem Phloëmparenchym sehr nahe über der jungen Gruppe. Erwähnt mag noch werden, dass Solereder in der „Vergl. Anat." (p. 811) die Resultate Van Tieghem's falsch wiedergiebt, aus seinen Worten muss man schliessen, dass Van Tieghem gerade die Abscheidung nach innen erwiesen habe.

(Fortsetzung folgt).

---

[1]) Van Tieghem, Sur la structure et les affininités du *Nuytsia* et des *Gaiadendron*, deux genres de *Loranthacées* non parasites. (Bull. Soc. bot. de France. 1893. p. 317.)

[2]) Möller, Neue Formelemente im Holzkörper. (Sitzungsber. der Kaiserlichen Academie der Wissenschaften zu Wien. LXXIII. Abtheil. I. 1876. p. 31.)

[3]) Solereder, Holzstructur. p. 32 und 230.

[4]) Touvenin, M., Sur la structure des *Aquilaria*. (Journ. de bot. VI. 1892 p. 212.)

[5]) Van Tieghem, Sur la structure des *Aquilariées*. (Journ. de bot. VI. 1892. p. 217.)

Originalberichte gelehrter Gesellschaften.

K. K. zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien.

Versammlung der Section für Botanik am 20. Januar 1899.

Herr Dr. C. v. **Keissler** berichtet:

Ueber einige Pflanzen, die in Folge der abnorm milden Witterung im Januar im Freilande des Wiener botanischen Gartens blühten.

Herr L. **Keller** macht Mittheilung:

Ueber seine vorjährigen Aufsammlungen in der Gegend von Ober-Drauburg in Kärnten

(vergl. dessen Arbeit „Beiträge zur Flora von Kärnten" in den Verhandlungen obiger Gesellschaft. 1899. p. 361, darunter einige neue Formen).

Sodann demonstrirt Herr **F. Vierhapper jun.**:

Eine Reihe von Pflanzen, und zwar aus Ober-Oesterreich (besonders Novitäten für das Land und neue Standorte), sowie auch aus dem angrenzenden Bayern (neue Standorte).

Ferner spricht Herr Dr. **M. Sostaric**:

Ueber den Unterschied im anatomischen Bau des Holzes von *Populus* und *Salix*

(vergl. hierüber Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe. Bd. CVII. Abth. I. p. 1210).

Schliesslich legt Herr Professor Dr. C. Fritsch die neue Litteratur vor.

Versammlung der Section für Botanik am 17. Februar 1899.

Herr Dr. E. v. **Hálacsy** spricht:

Ueber die griechischen *Barbarea*-Arten,

und giebt einen analytischen Schlüssel zum Bestimmen derselben.

Hierauf bespricht und demonstrirt Herr Dr. C. **Rechinger** den von ihm in den Verhandlungen obiger Gesellschaft (1899. p. 105) beschriebenen

Rumex Hálacsyi nov. hybr. (*R. limosus* × *pulcher*).

Sodann berichtet Herr C. **Ronniger**

über eine Anzahl Pflanzen,

welche er im Januar und Februar des laufenden Jahres in Folge der zeitweilig sehr milden Witterung bereits in Blüte an-

getroffen hat (darunter sonderbarer Weise auch *Colchicum autumnale* L., Wiener Wald, 22. Januar).

Schliesslich legt Herr Dr. Alex. Zahlbruckner die neve Litteratur vor.

Versammlung der Section für Botanik
am 17. März 1899.

Herr Dr. **C. v. Keissler** bringt eine

Photographie von dem gerade in dem Gewächshaus des botanischen Universitätsgartens in Blüte stehenden *Angraecum sesquipedale* Thou.

in Vorlage. Zugleich demonstrirt der Genannte auch eine Blüte dieser *Orchidee*, deren Biologie er hierbei zur Sprache bringt.

Herr Dr. **F. Krasser** projicirt mit Hilfe eines Skioptikons

eine Anzahl Bilder,

entnommen aus Tschirch, Indische Heil- und Nutzpflanzen.

Hierauf hält Herr Dr. **W. Figdor** einen Vortrag:

Ueber die Ernährung des *Orchideen*-Embryo.

Versammlung der Section für Botanik
am 21. April 1899.

Herr **F. Vierhapper** jun. hält einen Vortrag:

Ueber eine alpine *Dianthus*-Gruppe
und deren Verwandte

(vergl. dessen Abhandlung „Zur Systematik und geographischen Verbreitung einer alpinen *Dianthus*-Gruppe" in den Sitzungsberichten der K. Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe. Bd. CVII. Abth. I. 1898).

Ferner demonstrirt Herr Dr. **A. v. Hayek**:

Eine Anzahl von im Sommer 1898 in Ober-Oesterreich gesammelten Pflanzen (darunter einige Novitäten für das Kronland).

Versammlung der Section für Botanik
am 19. Mai 1899.

Herr Prof. Dr. **C. Fritsch** hält dem am 17. Mai l. J. verstorbenen

Botaniker Pernhoffer

einen Nachruf.

Ferner erstattet derselbe den

Bericht über die Excursion der botanischen Section nach Hainburg (30. April 1899).

Hierauf demonstrirt Herr Dr. **A. v. Hayek**:

Eine Abnormität an *Rosa centifolia* L.,

nämlich gegenseitige Verwachsung zweier Blüten.

Herr **Anger** berichtet:

Ueber das Vorkommen von *Seselinia austriaca* Beck in der Gegend von Hainfeld (Nieder-Oesterreich)

und theilt mit, dass daselbst *Seseli glaucum* L. vollkommen fehle.

Ferner macht Herr **F. Vierhapper jun.** eine Mittheilung über eine von ihm beobachtete

Bastardform zwischen *Ajuga genevensis* L. und *reptans* L.

Sodann berichtet Herr Dr. **F. Krasser**:

Ueber eine regelmässige Pelorie von *Ophrys arachnites* Murr.

Bei sämmtlichen Blüten des betreffenden Exemplares sind der äussere Kreis des Perigons und das Gynostemium normal entwickelt, dagegen tritt an Stelle der Honiglippe ein Gebilde auf, das sich dem Typus des normalen inneren Perigonzipfels mehr oder minder nähert oder mit demselben direct übereinstimmt. Selbstverständlich ist diese Erscheinung als Rückschlagsbildung aufzufassen.

Hierauf hält Herr Dr. **F. Krasser** noch einen Vortrag:

Ueber die ältesten sicher gestellten Pflanzenreste.

Versammlung der Section für Botanik am 16. Juni 1899.

Herr Prof. Dr. **R. v. Wettstein** spricht:

Ueber einen Versuch einer neuen Art der Darstellung der phylogenetischen Beziehungen der grossen Gruppen des Pflanzenreiches.

Derselbe benützte hierzu eine von ihm entworfene Wandtafel, welche er zu veröffentlichen gedenkt und welche durch entsprechende Darstellung einen klaren Ueberblick über die Homologien der Organe der Kryptogamen und Phanerogamen giebt. Die Darstellung zeigt die Abhängigkeit der Organisation der Pflanzen von den Feuchtigkeitsverhältnissen auf der Erdoberfläche und illustrirt die Thatsache, dass die Fortentwicklung der Thallophyten zu den Angiospermen durch Vermittlung der *Bryophyten*, *Pteridophyten* und *Gymnospermen* gleichbedeutend ist mit der allmählichen Umwandlung der wasserbewohnenden Pflanzen in Landpflanzen.

Herr **L. Keller** zeigt

einige interessante Phanerogamen aus Nieder-Oesterreich.

Herr **F. Vierhapper jun.** demonstrirt

eine Anzahl Pflanzen aus dem Lungau in Salzburg, hauptsächlich Vertreter der Gattungen *Festuca*, *Carex*, *Phyteuma* und *Erigeron*.

Herr **M. Rassmann** berichtet:

Ueber das Auftreten von *Vicia pannonica* Cr. *β) striata* (M. B.) Beck und *Lathyrus aphaca* L. auf der Türkenschanze (Wien).

Schliesslich legt Herr Professor Dr. C. Fritsch die neue Litteratur vor.

Keissler (Wien).

Botanische Gärten und Institute etc.

Maiden, J. H., Botanical Gardens and Domains etc. Report for the year 1898. (Printed under No. 3 Report from Printing Committee. 22. August 1899.) 4°. 27 pp. Sydney 1899.

Roll, H. F., Beknopt oversicht van de werkzaamheden, verricht in het laboratorium voor pathologische anatomie en bacteriologie te Weltevreden, gedurende het jaar 1898. (Geneesk. Tijdschr. v. Nederl.-Indië. 1899. Deel 39. Aflev. 2. p. 190—196.)

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden etc.

Meulemeester, Emile de, Verfahren zur Gewinnung des Protoplasmas der Hefe. (Zeitschrift für Spiritusindustrie. Jahrg. XXII. 1899. No. 40. p. 366—367.)

Schleichert, F., Pflanzenphysiologische Experimente im Winter. (Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Bd. XIV. 1899. No. 26. p. 297—305.)

Wright, J. H., Examples of the application of „color screens" to photomicrography. (Journal of the Boston soc. of med. scienc. Vol. III. 1899. No. 11. p. 302—307.)

Referate.

Senn, Gustav, Ueber einige colonienbildende einzellige Algen. [Dissertation.] (Botanische Zeitung. Jahrgang LVII.)

Verf. untersuchte *Coelastrum*-Arten, ferner *Dictyosphaerium Oocardium* und zwei Species von *Scenedesmus*. Die Arbeit, noch unter Prof. Klebs in Basel ausgeführt, zerfällt in einen speciellen und in einen allgemeinen Theil. Ausser Figuren im Text sind der Arbeit zwei Tafeln beigegeben.

I. Specieller Theil.

1. *Coelastrum.*

Verf. giebt folgende Zusammenfassung:

„a) *Coelastrum reticulatum* (Dangeard) Senn, synonym mit *Hariotina reticulata* Dangeard, *Coelastrum subpulchrum* Lagerh., *C. distans* Turner, eventuell auch mit *C. verrucosum* (Reinsch) De Toni.

Die Zellen sind kugelig, 6,5—24 μ gross, mit glockenförmigem wandständigem Chromatophor, in dessen Mitte ein Pyrenoid liegt. Im Centrum der Zelle befindet sich der Kern. Die Zellumhüllung besteht aus der innen liegenden Cellulosemembran und einer äusseren Hülle aus Gallertsubstanz. Bei gleichmässiger Ausbildung der letzteren treten die Zellen einzeln auf; trägt sie aber die in der äquatorialen Zone entspringenden armförmigen Ausstülpungen, so werden die Zellen zu Coenobien vereinigt. Dadurch, dass die

Tochtercoenobien an der Gallerthülle des Muttercoenobiums befestigt bleiben, entstehen zusammengesetzte Coenobien mit centralem Korbe.

Bei guter Ernährung sind die Zellen chlorophyllgrün, bei Nahrungsmangel gehen sie in rothgelbe Dauerzellen über, die durch gute Ernährung, Licht und Zufuhr von Sauerstoff ihr Chlorophyll regeneriren können. Die Bildung von Coenobien beruht auf geringem Luft- respektive Sauerstoffgehalt der Nährlösung, während die Alge in sauerstoffreichen Medien in einzelnen Zellen auftritt. Das Temperaturoptimum für die Zelltheilung liegt bei 25° C.

Von den anderen *Coelastrum*-Arten unterscheidet sich *C. reticulatum* nur durch die coloniebildenden, mit Gallertarmen ausgerüsteten Zellen; die freien kugeligen Zellen verschiedener *Coelastrum*-Arten sind kaum zu unterscheiden. Am äusseren Pol sind die Coenobienzellen völlig kugelförmig, auch die Zellhüllen zeigen dort keinerlei Aussackungen oder Verdickungen, wodurch sich diese Art von *Coelastrum pulchrum* Schmidle und *proboscideum* Bohlin deutlich unterscheidet. Die sechs bis neun Gallertarme, welche die Zellen der Coenobien verbinden, liegen äquatorial oder häufig dem äusseren Pol etwas genähert, wodurch die Zellen dem Coenobienmittelpunkte so sehr genähert werden, dass der centrale Hohlraum ähnlich wie bei *C. microporum* Näg. stark reduzirt, ja völlig aufgehoben wird."

b. *Coelastrum microporum* Naegeli.

„Die Zellen von *Coelastrum microporum* treten einzeln oder zu Coenobien vereinigt auf. Sie sind meist kugelig, bisweilen am äusseren Pol leicht kugelförmig verlängert. Ihr Durchmesser schwankt zwischen 6,5 und 19 μ. Die Zellen besitzen ein glockenförmiges Chromatophor mit Pyrenoid, das Protoplasma ist in netzförmig verlaufende Stränge getheilt. Im Centrum der Zelle liegt ein Kern mit Nucleolus. Mit Jod kann meist Stärke nachgewiesen werden.

Die die Trockenheit aushaltenden Dauerzellen enthalten ein fast farbloses, stark lichbrechendes fettes Oel. Die Zellen werden von einer Cellulosemembran und einer Gallerthülle umgeben, welch letztere die Vereinigung zu einfachen, nicht aber zu zusammengesetzten Coenobien ermöglicht.

Das vom Verf. cultivirte Material von *C. microporum* gedieh nur in kalkfreier Nährlösung gut und bildete in sauerstoffreichen Medien einzelne Zellen, in sauerstoffarmen Coenobien. *Coelastrum microporum* trägt, wie *C. reticulatum* und *sphaericum* am äusseren Zellpol keinen Höcker. Von *C. reticulatum* unterscheidet es sich durch das Fehlen von Gallertarmen, von *C. sphaericum*, durch die kleinen Zwischenräume zwischen den Coenobienzellen und deren geringe gegenseitige Abplattung. Es ist synonym mit *Coelastrum sphaericum robustum* Hantsch, *C. sphaericum compactum* Möbius, *C. indicum* Turner, *C. pulchrum intermedium* Bohlin, *Pleurococcus regularis* Artori, vielleicht auch mit *C. astroideum* De Not."

c. *Coelastrum proboscideum* Bohlin.

„Die Zellen von *Coelastrum proboscideum* haben eine Grösse, die zwischen 6,5 und 40 μ Durchmesser schwankt. Ihre Form ist

sehr variabel. Die freien Zellen sind kugelig, die Coenobienzellen tragen am äusseren Pol eine Gallertverdickung. Dieselbe hebt sich entweder unvermittelt von den fast kugeligen Coenobienzellen ab, oder sind von einem cylindrischen Zellfortsatz getragen, zuweilen bildet sie in langsamem Uebergang den Scheitel der eiförmig zugespitzten Zelle, oder theilt sich in mehrere Fortsätze. Jede Zelle besitzt ein glockenförmiges Chromatophor mit Pyrenoid, netzförmig verlaufende Plasmastränge und einen im Zellmittelpunkte liegenden Kern. Die Zelle wird von einer ein- bis zweischichtigen Cellulosemembran und einer äusseren Gallertschicht umgeben.

Bei guter Ernährung sind die Zellen chlorophyllgrün, bei Nahrungsmangel tritt ein rothgelbes Oel auf, das ihnen erlaubt, die Trockenheit auszuhalten. Bei reichlicher Sauerstoffzufuhr wurden freie kugelige Zellen gebildet, bei Sauerstoffmangel Coenobien, und zwar bei guter Ernährung mehr kugelige Zellen ohne cylinderförmigen polaren Zellfortsatz, bei schlechter Ernährung die typischen *proboscideum*-Zellen.

C. proboscideum Bohlin ist synonym mit *C. microporum* Wolle, *C. pseudocubicum* Schröder und *C. irregulare* Schröder, wahrscheinlich auch mit dem von Pringsheim beobachteten *C. sphaericum.*"

Verf. unterwirft hierauf die *Coelastrum*-Arten einer kritischen Behandlung und giebt eine Uebersicht der Gattung *Coelastrum*, welche zum Bestimmen der einzelnen Arten dienlich sein kann. Dabei wird auf die Litteratur der einzelnen Species, auf ihre Synonyme und auf ihre Verbreitung hingewiesen. Des ferneren wird die systematische Stellung von *Coelastrum* erörtert. Verf. zählt *Coelastrum* zu den *Pleurococcaceen* und steht damit im Gegensatz zu früheren Eintheilungen, welche *Coelastrum* in die Nähe der *Hydrodictyaceen*, speciell *Pediastrum*, bringen.

In ähnlicher Weise, wie *Coelastrum* behandelt wurde, untersucht nun Verf.

2. *Scenedesmus acutus* Meyer und *S. caudatus* Corda (*quadricauda* Bréb.).

Es sei daraus hervorgehoben, dass bei *S. acutus* die Concentration der Nährlösung auf die Bildung von Colonien keinen Einfluss ausübt, dass aber die Zellform sich merklich davon beeinflussen lässt und dass in sauerstoffreichen Medien einzelne Zellen, in sauerstoffarmen Coenobien gebildet werden.

Bei *S. caudatus* gelang es Verf. nicht, durch Cultur einzelne Zellen zu erhalten, dagegen gelingt es in sauerstoffreichen Nährlösungen gewöhnlicher Concentration oder durch höhere Concentration ohne Beihülfe von Sauerstoff die Alge zu veranlassen, die Gallerte überall gleichmässig auszubilden. Dies führte aber nicht zum Freiwerden der Tochterzellen, sondern zu cylinderförmigen Complexen, deren Zellen nur durch mechanische Mittel von einander zu trennen sind.

Verf. untersucht ferner

3. *Dictyosphaerium pulchellum* Wod.

Die Resultate, zu denen Verf. gelangt, sind folgende:

1. In der Membran von *Dictyosphaerium pulchellum* kann keine Cellulose nachgewiesen werden.

2. Die Gallerte ist nicht ein amorphes Quellungsproduct der Mutterzellmembran, sondern ein von der Zelle ausgeschiedenes, deutliche Stäbchenstructur zeigendes Organ, das die Anordnung der Zellen zu bestimmt geformten Colonien bedingt.

3. Die Bildung von wenigzelligen Coenobien und einzelnen Zellen wird durch Sauerstoffreichthum, die Erzeugung von grösseren Colonien durch Sauerstoffarmuth der Nährlösungen bedingt.

4. Bei *Dictyosphaerium pulchellum* konnte Verf. weder die Bildung von Dauerzellen noch von Schwärmsporen hervorrufen.

Zum Schlusse des ersten Theiles wird untersucht:

4. *Oocardium stratum* Naegeli.

Auch hier gibt Ref. die Zusammenfassung wieder:

„Die von Naegeli beschriebene Alge *Oocardium stratum* ist keine *Tetrasporacee*, sondern eine *Desmidiacee*. Die Zellen werden von einer seichten Einschnürung in zwei Hälften geschieden, die nach zwei Richtungen symmetrisch sind.

Die Schalenseite ist verkehrteiförmig. Die Gürtelseite erscheint auf ihrer Rückseite verkehrt herzeiförmig, auf ihrer Schmalseite bietet sie das Bild eines wenig eingeschnittenen *Cosmarium*. Die Grösse der Zellen ist ziemlich constant. Die Länge beträgt 22—24 μ, die Breite der Gürtelseite misst 19—20 μ, die der Schmalseite 17 μ. Jede Zelle besitzt zwei Chromatophoren mit je einem Pyrenoid und einem medianen Kern mit Nucleolus. Die Cellulosemembran bildet eine dünne Schicht, welche sich dem Zellinhalt eng anlegt. Sie wird von einer gallertartigen Stäbchenschicht von ca 1—1,5 μ Dicke umgeben. Durch die feinen Poren der Membran und die Zwischenräume zwischen den Gallertstäbchen wird von der Zelle allseitig amorphe Gallerte ausgeschieden. An ihrem Standorte bildet die Alge röhrenförmige Kalkinkrustationen, in welchen die amorphe Gallerte zu Stielen geformt wird. Die Theilung geschieht in einer Richtung des Raumes durch das Auftreten einer Ringfalte längs der Einschnürung der Zelle. Die nächsten Verwandten von *Oocardium* sind *Cosmocladium* und *Cosmarium*."

II. Allgemeiner Theil.

1. Polymorphismus.

Verf. wendet sich gegen Chodat, welcher eine Wandelbarkeit der Algenformen annimmt, indem sich aus ein und derselben Zelle unter verschiedenen Einflüssen verschiedene Species von Algen entwickeln sollen, oder dass viele ausgewachsene, sehr verschieden gestaltete Algen Entwicklungsstadien besitzen, welche sich äusserst ähnlich sind. Diese wären als Jugendstadien zu betrachten, welche bei ihrer Ontogenese die Phylogenese ihrer Art durchlebten.

Dieses Jugendstadium ist für die *Protococcaceen* die einzelne kugelige Zelle. In Bezug auf *Coelastrum* stimmt Verf. in diesem

Punkt mit Chodat überein, da alle drei vom Verf. untersuchten Arten dieses Genus trotz der Verschiedenheit der Coenobienzellen als einzelne kugelige Zellen auftreten, die von einander und von sonstigen kugeligen *Protococcaceen* schlechterdings nicht zu unterscheiden sind.

Was den Uebergang einer Species in eine andere anbelangt, so ist Verf. mit Klebs' Ansichten einig und widerspricht Chodat's Verallgemeinerung, indem er bei seinen Untersuchungen zur Ueberzeugung gekommen ist, dass ein gewisser, Ref. möchte sagen beschränkter Polymorphismus bei den einzelligen Algen besteht, dass aber die Angaben von Chodat mit grosser Vorsicht aufgenommen werden müssen.

2. Die Coloniebildung.

Von den Algensystematikern wurde die Coloniebildung wiederholt zur Aufstellung von grösseren oder kleineren Gruppen verwerthet. Nach dem Verf. ist der Coloniebildung als solcher kein systematischer Werth beizumessen, während dagegen die Bildungsweise solcher Verbände werthvolle Anhaltspunkte für die gegenseitige Verwandtschaft von Algen verschaffen, da man dadurch einen Einblick in ihre Entwicklungsgeschichte erhält. Verf. stellt nun, ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu machen, 5 grosse Gruppen auf, je nachdem der Zusammenhang der Zellen

I. auf Adhäsion,

II. auf Verbindung durch Reste der Muttermembran,

III. auf Gallertausscheidung beruht, oder dass

IV. die Colonien durch Zusammenlageruug von freien Schwärmen zu Stande kommen, oder

V. zwischen den einzelnen Zellen Plasmaverbindungen bestehen.

Den Zweck der Coloniebildung sieht Verf. in dem physiologischen Verhalten der *Coelastrum*-Gruppe und von *Dictyosphaerium* in Bezug auf die Gegenwart von Sauerstoff. „Gegen den Entzug dieses, besonders für die Vermehrung und Verbreitung der Art so nothwendigen Elements scheint sich nun die Alge zu schützen, indem sie verhindert, dass der von ihr bei der Assimilation gebildete Sauerstoff, so wie die bei der Athmung ausgeschiedene Kohlensäure, die sie am Licht jederzeit in Kohlenstoff und Sauerstoff spalten kann, von der umgebenden Flüssigkeit sofort aufgenommen und weggeführt werde."

Bucherer (Basel).

Geheeb, Adalbert, Bryologische Fragmente. IV. (Sep.-Abdr. aus Beiheft No. 1 zur Allgemeinen botanischen Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 7/8. p. 1—9.)

In dieser Fortsetzung seiner in den Jahrgängen 1881, 1883 und 1886 der Regensburger „Flora" veröffentlichten Notizen macht Verf. Mittheilungen über neue Standorte seltener Laubmoose, sowie über einige kritische Formen und neue, noch wenig bekannte Arten aus folgenden Florengebieten:

A. Galizien, resp. den Ostkarpathen.

In einer 1884 erhaltenen kleinen Sammlung des leider verstorbenen Herrn J. Krupa zu Dublany bei Lemberg sind folgende Species als neu für dieses Land zu melden:

Physcomitrium acuminatum Schleich. und *Funaria microstoma* Br. eur. aus der Umgebung von Lemberg und *Anomobryum concinnatum* Spec., *Bryum Mildeanum* Jur. c. fruct., *Plagiothecium Müllerianum* Schpr. c. fruct. und *Hypnum nemorosum* Koch c. fruct. *copios.* aus den östlichen Karpathen.

B. Rheinprovinz, speciell Umgebung von Eupen.

Von Herrn C. Römer wurden zu Ende der 70er Jahre folgende seltene Arten gesammelt: *Leptodontium flexifolium* Dicks., *Webera lutescens* Limpr., *Bryum murale* Wils., *Fontinalis squamosa* L., *Brachythecium laetum* Brid. c. fr., *Eurhynchium pumilum* Wils. c. fr. und *Plagiothecium Müllerianum* Schpr.

C. Coburg.

Verf. hat 1861 in „Botanische Zeitung" No. 18 eine „Aufzählung der Laubmoose Coburgs" veröffentlicht und macht jetzt bekannt, dass das vom Staffelberg als *Funaria hibernica* Hook. angegebene Moos nicht zu dieser Art, sondern zu *F. mediterranea* Lindb. gehört. In Coburg hat unterdessen Herr Lehrer A. Brückner neue Beiträge für die dortige Moosflora geliefert und von interessanteren Arten folgende entdeckt: *Grimmia plagiopodia* Hdw., *Gyroweisia tenuis* Schrad., *Mnium rugicum* Laurer c. fr. Interessant ist es, durch diesen Beobachter zu vernehmen, dass die 1860 vom Verf. zuerst aufgefundenen Seltenheiten, nämlich *Mnium cinclidioides*, *Bryum Duvalii* und *Paludella squarrosa*, an dem Originalstandorte heute noch vorhanden sind.

D. England.

Campylopus Schwarzii Schpr., seither nur aus Schottland und Irland bekannt, erhielt Verf. durch Dr. J. B. Wood auch aus England (Westmoreland). Derselbe, leider verstorbene Beobachter sandte ihm als *Campylopus paradoxus* Wils. (?) von Barmouth eine interessante, von Juratzka als „forma *uliginosa*" bezeichnete Form des *C. flexuosus*. *Webera Schimperi* Wils. (haud C. Müll.) von Schottland ist von *W. Ludwigii* Spreng. nicht verschieden. — *Dicranum Kinlayanum* Schpr. (Msc.), von Limpricht als Form zu *D. fuscescens* Turn gestellt, wird im „Index bryologicus" von E. G. Paris als Art aufrech erhalten.

E. Skandinavien.

Physcomitrella Hampei Limpr. erhielt Verf. durch E. Jäderholm vom Flussufer bei Upsala. — Verf. bespricht *Campylopus micans* Wulfsbg. und möchte gerne wissen, wo *Seligeria obliquula* Lindb. veröffentlicht, resp. von Lindberg beschrieben worden ist.

F. Diverse Notizen.

Tortella squarrosa Brid. c. fr., aus der Schweiz, 1878 von G. Davies gesammelt, hat sich als *T. tortuosa* var. *fragilifolia* Jur. herausgestellt. — Im Erzgebirge wurde 1878 von H. Malý *Philonotis adpressa* Ferg. entdeckt, mit *Tatra*-Exemplaren übereinstimmend.

Bryum Duvalii Voit. c. fruct. sammelte 1874 Dr. M. Priem bei Nittenau in der Oberpfalz.

Anoectangium Abyssinicum Hpe. von Janka Berr, 7000′, Abyssinien, sub No. 1117 leg. W. Schimper 1. Sept. 1863, kann Verf. in der bryologischen Litteratur nirgends finden, ob diese Art von Hampe je publicirt wurde?

Isopterygium Iverseni Kiaer (herb.) von Knysna, Süd-Afrika, ist von *Acrocladium mucronatum* C. Müll. nicht verschieden!

Geheeb (Freiburg i. Br.).

Fleischer, M., Neue javanische *Fissidens*-Arten und Varietäten. (Hedwigia. Bd. XXXVIII. 1899. p. 125—128.)

Die beschriebenen Arten und Formen sind folgende:

1. *Fissidens xiphioides* Fl. in Musci Archipelagi Indici. No. 14. — Culturgarten bei Buitenzorg auf Lehmboden und in der Tjapoesschlucht am

Salak, 400 m. — Durch einhäusigen Blütenstand und bedeutend schmälere Blätter von *F. Zollingeri* Mont. verschieden.

2. *F. Treubii* Fl. in Musci Archip. Ind. No. 15. — Auf lehmiger (kalkfreier) Erde im Culturgarten von Buitenzorg, 260 m.
3. *F. Wichurae* Broth. et Fl. in Musci Archip. Ind. No. 16. — Auf schattigem Waldboden um Tjibodas, Pundjab vom Verf., am Tjikorai von Nymann gesammelt. Zuerst von S. Kurz aufgefunden.
4. *F. Gedehensis* Fl. in Musc. Archip. Ind. No. 22. — Auf lockerem Waldboden im Urwald am Gedeh und Pangerango 1500—2800 m. — Diese Art ist eine Parallelform zu dem europäischen *F. taxifolius*, von dem sie sich ausser anderen Merkmalen durch in allen Theilen zarteren Bau, längere Blätter u. s. w. unterscheidet.
5. *F. Hasskarlii* Jaeg. Adumbr. II. p. 5. var. *irrigatum* Fl. in Musc. Arch. Ind. No. 13. — In Bächen auf Steinen (Trachyt), oberhalb Tjibodas, 1800 m.
6. *F. Mittenii* Par. Index Bryol. var. *javensis* Fl. in Musc. Arch. Ind. No. 18. — Auf lehmiger vulkanischer Erde im Culturgarten von Buitenzorg bei Tjampea.
7. *F. Zippelianus* Dz. et Mlkb. var. *fontanus* Fl. in Musc. Arch. Ind. No. 20. — Um Buitenzorg häufig an quelligen Orten.
8. *Leucobryum Hollianum* Dz. et Mlkb. var. *fragilifolium* Fl. in Musc. Arch. Ind. No. 6. — An einem Baumstamme im Berggarten von Tjibodas, 1450 m.

Warnstorf (Neuruppin).

Müller, C., Contributiones ad Bryologiam austro-afram. (Hedwigia. 1899. Heft 1. p. 52—80. Heft 2. p. 81—128. Heft 3. p. 129—155.)

Ein Verzeichniss von 275 Laubmoosen aus Ost- und Südafrika, von denen die neuen Arten mit lateinischen Diagnosen versehen sind; letztere seien nachfolgend angeführt:

Archidium julicaule, A. Campylopodium, Diplostichum africanum, Fissidens Mac Owanianus, F. subremotifolius, F. pauperrimus, F. Menyharti, F. ischyrobryoides, F. malaco-bryoides, F. longulus, F. subobtusatus, F. Rehmanni, F. pycnophyllus, F. amblyophyllus, F. cymatophyllus, Leucobryum Rehmanni, L. Gueinzii, Physcomitrium brachypodium, Ph. leptolimbatum, Entosthodon gracilescens, E. micropyxis, E. campylopodioides, Funaria lonchopelma, F. nubica, Polytrichum flexicaule, P. radulifolium, P. transvaaliense, Mielichhoferia Rehmanni, M. squarrulosa, M. transvaaliensis, Bryum campylotrichum, B. Breutelii, B. Neesii, B. liliputanum, B. Plumella, B. pallidojulaceum, B. horridulum, B. capensi-argenteum, B. oranicum, B. stellipilum, B. promontorii, B. leucothrix, B. porphyreothrix, B. decursivum, B. torquescentulum, B. brachymeniaceum, B. lonchopyxis, B. aulacomnioides, B. transvaalo-alpinum, B. Wilmsii, B. Macleanum, B. subdecursivum, B. laxo-gemmaceum, B. mielichhoferiaceum, B. afro-nutans, B. Philonotula, B. Pseudo-Philonotula, Microcampylopus nanus (Dicranum nanum Syn. Musc. I. p. 383. ex p.), *M. subnanus (Dicr. nanum* Syn. Musc. I. p. 383. ex p. — *Campylopus nanus* Bryol. Javan. t. 61), *M. pseudo-nanus (Dicr. nanum* C. Müll. im Hb. A. Braun), *M. pusillus* Schpr. in Musc. Cap. Breutel (sub *Campylopode*), *Dicranum leucobasis, D. weisiopsis, D. catarractilis, D. griseolum, D. atro-luteolum, D. amphirete, D. olivaceo-nigricans. D. purpureo-aureum. D. basalticolum, D. nanotenax, D. tenax, D. stenopelma, D. leptotrichaceum, D. serridorsum, D. longescens, D. Bartramiaceum, D. delagoae, D. chlorotrichum, D. perfalcatum, D. Rehmanni, D. nitidulum, Ditrichum brevifolium, D. brachypodum, Angstroemia transvaaliensis, A. abruptifolia, Bartramia globosa, B. afro-scoparia, B. Spielhausi, B. afro-uncinata, B. delagoae, B. pernana, B. afro-fontana, B. aristaria, B. penicillata, B. ramentosa, B. afro-stricta, B. Mac Owaniana, B. subasperrima, Sirrhopodon uncinifolius, S. erectifolius,* ***Hypodontium*** nov. gen. mit *H. Drègei* (Hsch. in Linn. XV. p. 116) und *H. pomiforme* (Hook. in

Musc. exot. t. 131), *Pottia afro-phaea* (Rehm), *P. Mac Owaniana*, *Trichostomum afrum*, *T. rufisetum*, *T. xanthocarpum* (Schpr.), *T. leiodontium*, *T. recurvatum* (Hook.), *Barbula reticularia*, *B. afro-ruralis*, *B. brachyaichme*, *B. excsa*, *B. Mac. Owaniana*, *B. oranica*, *B. brevi-mucronata*, *B. chrysoblasta*, *B. afro-inermis*, *B. afro-unguiculata*, *B. anoectangiaca*, *B. Rehmanni*, *B. dimorpha*, *B. trivialis*, *B. flexicaulis*, *B. perlinearis*, *B. deserta*, *B. trichostomacea*, *B. pertorquata*, *B. acutata*, *B. afro-caespitosa*, *B. natalensi-caespitosa*, *B. eutrichostoma*, *B. lepto-tortella*, *Weisia Vallis Gratiae* Hpe. Hb., *W. latiuscula*, *W. hamicola*, *W. oranica* (Rehm), *W. brachycarpa*, *Orthotrichum afro-fastigiatum*, *Zygodon Wilmsianus*, *Z. leptobolax*, *Z. runcinatus*, *Z. cernuus*, *Z. perreflexus*, *Macromitrium rugifolium*, *M. dawsanomitrium*, *Schlotheimia rufo-pallens*, *Sch. percuspidata*, *Sch. rufo-glauca*, *Sch. exrugulosa*, *Grimmia Boschbergiana*, *G. oranica*, *G. leptotricha*, *G. pseudo-acicularis*, *G. nigro-viridis*, *G. austro-patens*, *Brachysteleum crassinervium* (Schpr.), *B. obtusatum*, *B. mucronatum* (Schpr.), *Hedwigia Mac Owaniana*, *Braunia Mac Owaniana*, *B. diaphana* C. Müll. in Syn. Musc. II. p. 105. sub *Neckera)*, *B. erosa*, *B. maritima* C. Müll. (sub *Neckera olim*), *Rhacopilum capense*, *Hypnodon demissus*, *H. transvaaliensis*, *Meteorium Rehmanni*, *Pilotrichella Kuntzei*, *Porotrichum rostrifolium*, *P. pennaeforme* C. Müll. in sched., *P. natalense*, *Thamnium afrum*, *Mniadelphus Hornschuchii*, *Fabronia transvaaliensis*, *F. perciliata*, *F. Rehmanni*, *F. Mac Owaniana*, **Fabronidium** nov. gen. mit *F. Bernoullianum* (Guatemala), ? *Platygyrium afrum*, *Schwetschkea Rehmanni*, *Dimerodontium africanum*, *D. cornifolium*, *Brachythecium afro-velutinum*, *B. membranosum*, *B. minutirete*, *B. afro-salebrosum*, *B. Knysnae*, *B. stricto-patens*, *B. pulchrirete*, *B. complanatulum*, *Rhynchostegium leskeifolium*, *Rh. afro-rusciforme*, *Rh. natali strigosum*, *Rh. afro-strigosum*, *Rh. lepto-eurhynchium*, *Rh. aristato-reptans*, *Aptychus Reichhardti* (Rehm. sub *Hypno)*, *A. sphaeropyxis* (Rehm. sub *Rhynchostegio)*, *A. Rehmanni*, *Taxicaulis leucopsis*, *Plagiothecium rhynchostegioides*, *P. sphagnadelphus*, *P. selaginelloides*, *P. membranosulum*, *Cupressina afro-cupressiformis*, *C. basaltina*, *C. crassicaulis* (Rehm), *C. dentigerum*, *C. anotis*, *C. tapeinophyllum*, *C. hyalotis*, *Isothecium afro-myosuroides*, *Pseudoleskea capilliramea*, *P. Mac Owaniana*, *Haplocladium transvaaliense*, *Thuidium torrentium*, *Th. amplexicaule* (Rehm. sub *Hypno!)* *Tamariscella promontorii*, *Drepanophyllaria caudicaulis*, *Drepanocladus afro-fluitans* und *Dr. sparsus*.

In einem Appendix werden als neue Arten noch beschrieben:

Rhynchostegium brachypterum (Hornsch. in sched. sub *Hypno)*, *Campylopus alto-virescens* und *Brachysteleum depressum*.

Zum Schluss giebt Verf. noch eine Uebersicht aller seit 1855 aus der Capflora von ihm in der „Bot. Zeitung“, im „Bot. Centralblatt“, in der „Flora“ und „Oesterr. Bot. Zeitung“ beschriebenen Laubmoose.

Warnstorf (Neuruppin).

Barnes, Charles Reid, Plant life considered with special reference to form and function. 12 mo. 10 and 428 pp. New-York (Henry Holt & Co.) 1898.

Die grosse Zahl der neuerdings vor dem englisch sprechenden Publikum erschienenen Lehrbücher der Botanik nöthigt, dass jeder neue Versuch die Gründe für sein Dasein klar hervortreten lasse. Diese findet Dr. Barnes für sein Buch in der Thatsache, dass bis jetzt kein Verf. den Forderungen des pflanzenphysiologischen Unterrichts in den secundären Schulen genügend Rechnung getragen hat. Das Praktikum ersetzt das Auswendiglernen, die Lehre der Leistung begleitet und erhellt die der Form. Die gedruckte Seite, die in dieser neueren und anziehenderen Botanik als Weg-

weiser für das Studium der lebenden Pflanze dienen muss, zu liefern, ist des Verf. gut gelungener Versuch.

Der reiche Inhalt ergiebt sich aus dem Theil- und Capitelverzeichniss.

1. Theil. Der vegetative Körper. 10 Capitel.

2. Theil. Physiologie. 5 Capitel. — Die Leistungseinheit, Bewahrung der körperlichen Form, Ernährung, Wachsthum, Pflanzenbewegungen.

3. Theil. Fortpflanzung. 3 Capitel.

4. Theil. Oekologie. 8 Capitel. — Vegetationstypen, *Mesophyten. Xerophyten* und *Halophyten, Hydrophyten*, Anpassungen an anderen Pflanzen als Stützen, Symbiosis, Thiere als Nahrung. Feinde und Freunde, Schutz und Ausbreitung der Sporen und Samen. In den Anhängen finden sich Anweisungen für die Laboratoriumsarbeit und für das Sammeln und Aufbewahrung des Versuchs- und Demonstrationsmaterials, Apparate und Reagentien. Empfohlene Bücher, Umriss der Taxonomie.

In einer Behandlung eines so grossen Gebietes in so gedrängtem Raume fehlt nothwendig jeder Reiz, den verhältnissmässige Vollkommenheit verleihen könnte, doch ist der Geist von Göbel, Haberlandt und Warming vorhanden. Und kurz, wie auch die Capitel sind, stehen die Thatsachen gar nicht vereinzelt da, sondern im besten Zusammenhang. Der Styl ist gedrängt, genau, stets klar. Natürlich zieht Verf. das früher von ihm selbst eingeführte Wort „Photosyntax", dem zweifellos das Recht der Priorität gehört, dem längeren Synonym „Photosynthesis" vor.

Das Buch steht auf der heutigen Stufe der Wissenschaft und ist von allen veralteten Anschauungen bemerkenswerth frei. Die Abbildungen sind meistens die klassischen von Sachs, Kerner etc., nur wenige stammen vom Verf. und seinen Schülern her. Das enge Anschliessen an Ludwig und Warming im vierten Theile wird im Vorwort anerkannt. Ein reiner Druck trägt noch zum Werthe des Werkes bei.

Weiter muss das Buch für sich selbst sprechen. In den secundären Schulen verdient es einen weiten Gebrauch und die vortreffliche Sachordnung wird auch den Fachgenossen für die Uebersicht belohnen.

B. Edwin Copeland.

Van Tieghem, Spores, diodes et tomies. (Journal de Botanique 1899. p. 127—132.)

Als „Sporen" werden so heterogene Fortpflanzungszellen bezeichnet, dass die Interessen der Deutlichkeit nach Verf. die Einführung einer neuen Terminologie empfehlenswerth erscheinen lassen. Von den „Sporen" im engeren Sinne des Wortes will Verf. die „diodes" (vergl. van Tieghem: Traité de botanique. 2. éd. 1891. p. 972) und „tomies" getrennt wissen; die drei Gruppen werden folgendermassen von ihm charakterisirt:

„Sporen“ im engeren Sinn des Wortes entstehen an der erwachsenen Pflanze und lassen einen dieser gleichenden Organismus entstehen.

Hierher gehören die „Sporen“ der Pilze, der meisten Algen, auch die „Propagula“ der Moose.

„Diodes“ nennt Verf. diejenigen Sporen der bisherigen Terminologie, die an der erwachsenen Pflanze entstehen und zur Bildung eines Prothalliums führen. Das Organ, in dem sich die „Dioden“ entwickeln, heisst das Diodangium; Pflanzen, an welchen sie zur Entstehung kommen, nennt Verf. Prothallées oder Diodophyten. Anstatt von Isosporie und Heterosporie wird man consequenter Weise von Isodiodie (oder Isoprothallie) und Heterodiodie (oder Heteroprothallie), ferner von Microdioden, Macrodioden u. s. w. sprechen müssen. Je nach dem, ob das Prothallium getrennt von der Mutterpflanze sich entwickelt oder in dieser, hat man es mit „Exoprothallées“ oder „Endoprothallées“ zu thun.

„Tomies“ schliesslich nennt Verf. die Fortpflanzungszellen der Moose, *Rhodophyceen* und *Mucoraceen*. Sie sind nicht identisch mit „Sporen“ (im engeren Sinne des Wortes), da sie nicht von einer erwachsenen Pflanze stammen und sind andererseits keine „Dioden“, da sie nicht ein Prothallium, sondern einen der Mutterpflanze ähnlichen Organismus liefern. Die „tomies“ entstehen im Tomiangium.

Zum Schluss seiner Abhandlung macht Verf. auf die Ersetzung der alten Termini durch neue Bezeichnungen aufmerksam. Die Pollenkörner sind als Mikrodioden, die Pollensäcke als Mikrodiodangien zu bezeichnen u. s. f. Die „Propagula“ wird man schlechthin „Sporen“ zu nennen haben. Die Carposporen werden zu „tomies“, das Cystokarp zum Tomiogon u. dgl.

Küster (München).

Bräutigam, W., Ein cholesterinartiger Körper in der Rinde der Linde. (Pharmaceutische Zeitung. XLII. 1898. No 105.)

Der Verf. hatte bereits vor einiger Zeit den Nachweis eines zu den Cholesterinen gehörenden Körpers im Kork der Korkeiche geführt. Diese Beobachtungen veranlassten ihn auch, andere Rinden auf die Anwesenheit eines Cholesterins zu untersuchen; er stellte in der That auf eingehend beschriebenem Wege ein solches aus der Rinde der Linde dar in Form von glänzenden, in Wasser unlöslichen, in Aether, Chloroform und Petroläther löslichen Krystallen. Auch in der Rinde von *Sambucus nigra* wird vom Verf. die Anwesenheit eines Cholesterins als sehr wahrscheinlich angenommen.

Siedler (Berlin).

Ostenfeld, C., Om Kjønnet hos vore *Taraxacum*-Arter. (Botanisk Tidsskrift. Bd. XXII. 1899. p. II.)

Zufällig entdeckte Verf. 1894, dass manche Blütenstände von *Taraxacum vulgare* (Lam.) (*T. officinale* Web.) hellgelb und rein

weiblich waren. Gelegentlich wurde in den letzten Jahren das diesbezügliche Verhalten der einheimischen Arten näher untersucht. Um andere Zählungen hervorzurufen, wird hier eine Liste mitgetheilt, welche die Geschlechtsverhältnisse von obiger Art auf verschiedenen Localitäten zu verschiedenen Zeiten illustrirt. Die Procentzahl der weiblichen Blütenstände von 15 Zählungen schwanken zwischen 0—10, ausserdem gaben 2 Zählungen resp. 76,9 und 32,6 %. Die letztere gehört jedoch zu der Form *T. laevigatum* (Willd.) DC. aus Island; dagegen haben weder Verf., noch Gelert oder Raunkiær 1898 weibliche Blütenstände bei dänischen Exemplaren finden können.

Während also *T. vulgare* gynodioecisch ist, scheint *T. erythrospermum* Andrz. (*T. corniculatum* Kit.) immer zwittrig zu sein; *T. paludosum* (Scop.) (*T. palustre* DC.) ist dagegen nach den Beobachtungen der drei oben genannten Herren immer mit weiblichen Blütenständen versehen, also apogam.

Morten Pedersen (Kopenhagen).

Jónsson, Helgi, Floraen paa Snæfellsnæs og Omegn. (Botanisk Tidsskrift. Bd. XXII. 1899.)

Das untersuchte Gebiet umfasst zwei Halbinseln auf der Westküste Islands, von denen die grössere zwischen den Busen Faxebugt und Bredebugt, die kleinere zwischen Hvamm-Fjord und Bredebugt liegt. Durch frühere Untersuchungen war die Vegetation dieser Gegenden nur wenig bekannt. Die vorliegende Abhandlung enthält ein Verzeichniss von:

69 Arten Flechten;
135 „ *Bryophyten*;
280 „ Gefässpflanzen.

Aus den genannten sowie vereinzelten andern Theilen des Landes hat Verf. im Ganzen 36 für die Flora Islands neue Arten gefunden. Dieselben vertheilen sich auf:

11 Arten Flechten;
20 „ *Bryophyten*;
5 „ Gefässpflanzen.

In der letzten Zahl sind die *Hieracien* nicht eingerechnet. Dieselben ergaben nach der Bestimmung H. Dahlstedt's folgende neue Arten und Varietäten, welche sämmtlich ausführlich lateinisch beschrieben werden:

H. praematurum Elfstr. * *leucomallum* D. n. subsp.
H. repandum D. n. sp.
H. ovaliceps Norrl. * *semibipes* D. n. subsp.
H. magnidens D. n. sp
H. silvaticum (L.) * *macropholidium* D. n. subsp.
H. silvaticum (L.) * *senex* D. n. subsp.
H. silvaticum (L.) * *belonodontum* D. n. subsp.
H. silvaticum (L.) * *integrilaterum* D. n. subsp.
H. silvaticum (L.) * *furfurosum* D. n. subsp.
H. silvaticum (L.) * *trichotum* D. n. subsp.
H. anadenium D. n. sp.
H. Schmidtii Tausch * *chlorolepium* D. n. subsp.
H. saxifragum Fr. * *microdon* D. n. subsp.
H. dovrense Fr. * *atrichocephalum* D. n. subsp.
H. prenanthoides Vill. var. *furvescens* D. n. var.

Als Ruderalpflanzen des Gebietes werden neun Arten erwähnt, darunter *Avena sativa, Hordeum vulgare* und *Secale cereale*. Die Arbeit enthält ausserdem zerstreute kleinere Zusätze und Berichtigungen zu den früheren Schriften des Verf.'s über die isländische Pflanzenwelt.

Morten Pedersen (Kopenhagen.)

Giesenhagen, K., Ueber einige Pilzgallen an Farnen. (Flora. 1899. p. 100—109. Mit 6 Textfiguren.)

Verf. bringt in der vorliegenden Arbeit Erweiterungen und Berichtigungen zu seiner früheren Arbeit über die Entwicklungsreihe der parasitischen *Exoasceen*, sowie Beschreibung einer neuen Art: *Taphrina fusca*. Bei *Taphrina filicina* entstehen die grau bereiften, blasigen Auftreibungen der Blattlamina durch Hypertrophie aller Mesophyllzellen unterhalb der von dem Pilze bewohnten Epidermiszellen. Bei *T. fusca* gehen die fleischigen, dunkel gefärbten Gallen aus Wucherungen der Epidermiszellen hervor. Das Mycel beider Arten breitet sich subkutikular aus, im Uebrigen aber unterscheiden sich dieselben selbst schon im sterilen Zustande. Bei *T. fusca* sind die askogenen Zellen palissadenartig angeordnet und die Asken sind schlank keulenförmig, nach beiden Seiten sich allmählich verschmälernd und oben abgerundet, so dass die breiteste Stelle wenigstens um ein Viertel der Askenlänge unter der Spitze liegt. Das palissadenartige Stück der Askenanlage, welches in der Aussenwand der Zelle eingebettet liegt, wird zur Stielzelle. Im Innern mancher Asken finden sich acht eiförmige Sporen.

Die vorliegenden Untersuchungen an *T. fusca* wurden an Material aus Sicilien ausgeführt, wo der Pilz an mehreren Stellen in der Umgegend von Palermo zum Theil in grossen Mengen auf den Wedeln von *Aspidium pallidum* Lk. auftritt. Die früher von dem Verf. für *T. filicina* gehaltene Pilzgalle auf den Wedeln eines aus Albanien stammenden, zu derselben Art gehörigen Farns, das aber fälschlich vom Sammler als *A. spinulosum* bezeichnet worden war, ist mit *T. fusca* identisch. Von *T. filicina*, deren Beschreibung Verf. in mehreren Hinsichten vervollständigt, wird ein neues Vorkommen in Holstein angegeben.

Verf. hebt dann noch besonders hervor, dass auch die neue Form sich hinsichtlich ihrer Askengestalt zwanglos einfügen lässt in die Gruppirung der Arten, welche er in seiner früheren Arbeit ausführlich begründet hat, und bestätigt der neue Fund die Ansicht des Verfassers, dass die morphologisch übereinstimmenden Arten der parasitischen *Exoasceen* auf verwandten Wirthspflanzen schmarotzen.

Ross (München).

Voglino, J., Di una nuova malattia dell *Azalea indica*. (Malpighia. Tom. XIII. 1899. p. 73—86.)

Mehrere Jahre hindurch hat Verf. an *Azalea indica* in den öffentlichen Anlagen von Turin eine bisher noch nicht bekannte Krankheit zu beobachten Gelegenheit gehabt. Die Blätter der

erkrankten Pflanze verfärben sich zunächst an ihrer Spitze, später in allen Theilen ihrer Spreite und fallen vorzeitig ab.

Den Krankheitserreger fand Verf. in einem Pilz, den er als *Septoria Azaleae* n. sp. bezeichnet und ausführlich beschreibt.

Durch Cultur auf künstlichem Nährboden gelang es, den Entwicklungsgang des Pilzes zu ermitteln. Die ausgesäten Sporen keimen schnell und liefern bald Mycel, an dem sich nach sieben oder acht Tagen neue Perithecien zu bilden beginnen. Etwa am zwanzigsten Tag sind diese voll entwickelt. Die Mycelfäden, die sich an der Oberfläche des Nährmediums befinden, lassen Conidien entstehen. Die Conidiosporen keimen sofort aus, an ihrem Mycel entstehen nach 5—6 Tagen Perithecien, deren Entwicklung schon am fünfzehnten Tag abschliesst.

Der Ausgang der vom Verf. angestellten Infectionsversuche beweist, dass *Septoria Azaleae* Voglino thatsächlich der Krankheitserreger ist.

In der freien Natur erfolgt die Infection der Pflanzen durch die abgefallenen, trockenen Blätter, welche in den Perithecien reichlich Sporen enthalten. Die Weiterverbreitung der Krankheit erfolgt durch die Conidiosporen, die sich auf der Oberseite der befallenen Blätter reichlich bilden.

Küster (München).

Neue Litteratur.*)

Geschichte der Botanik:

Mentzel, E., Elisabeth Schultz. (Berichte der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1899. p. CXXXIV—CXLIII. Mit Porträt.)

Reichenbach, H., Goethe und die Biologie. [Festvortrag.] (Berichte der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1899. p. 124—155.)

Bibliographie:

Chamberlain, Charles J., Current botanical literature. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 8. p. 472—474.)

Day, Mary A., The local floras of New England. [Continued.] (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 10. p. 194—196.)

Waite, H. H., Current bacteriological literature. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 8. p. 477—479.)

Nomenclatur, Pflanzennamen, Terminologie etc.:

Capoduro, Marius, Essai sur les noms patois des plantes mérionales les plus vulgaires. [Suite.] (Bulletin de l'Académie Internationale de Géographie Botanique. Année VIII. Sér. III. 1899. No. 119. p. 248—251.)

---

*) Der ergebenst Unterzeichnete bittet dringend die Herren Autoren um gefällige Uebersendung von Separat-Abdrücken oder wenigstens um Angabe der Titel ihrer neuen Publicationen, damit in der „Neuen Litteratur" möglichste Vollständigkeit erreicht wird. Die Redactionen anderer Zeitschriften werden ersucht, den Inhalt jeder einzelnen Nummer gefälligst mittheilen zu wollen, damit derselbe ebenfalls schnell berücksichtigt werden kann.

Dr. Uhlworm,
Humboldtstrasse Nr. 22.

Kryptogamen im Allgemeinen:

Möbius, M., Die untere Grenze des Pflanzenreichs. (Berichte der Senckenbergischen naterforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1899. p. CV—CVIII.)

Algen:

Forti, A., Contribuzioni diatomologiche. I. Limnoflora (Laghi di Caldonazzo e di Levico; lago d'Iseo); II. Micropaleontologia (Farina fossile di Castel del Piano); III. Florula portoghese (Diatomee della foce del Duero). (Atti del reale istituto veneto di scienze, lettere ed arti. Ser. VII. Tomo LVIII. 1899. P. II. p. 439—478.)

Forti, A., Diatomee dell' antico corso Plavense. [Continuazione e fine.] (La Nuova Notarisia. Ser. X. 1899. Ottobre. p. 145—166. Con 8 tavole.)

Garbini, A., Intorno al plancton dei laghi di Mantova. (Atti della Accademia di Verona. Ser. III. Vol. LXXIV. 1899. Fasc. III.)

Kuroiwa, Hisashi, Provisional list of marine Algae collected in Loochoo Islands determined by Dr. K. Okamura. (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 150. p. 93—97.)

Marson, Planktologische Mittheilungen. (Zeitschrift für angewandte Mikroskopie. IV. 1898. p. 169—174, 198—201, 225—229, 253—266.)

Petit, P., Catalogue des Diatomacées du Maroc, d'Algérie et de Tunisie. (Battandier Flore du Maroc, d'Algérie et de Tunisie.) 8°. 50 pp. Alger (Jourdan) 1899.

Richter, P. und Reichelt, H., Die neuen Arten der Süsswasseralgen mit Einschluss der Diatomeen der Kuntze'schen Weltreisen sowie die weiteren aus den Aufsammlungen genau bestimmten Arten. (Zeitschrift für angewandte Mikroskopie. V. 1899. p. 314—328.)

Sauvageau, C., Sur les Algues qui croissent sur les Araignées de mer dans le Golfe de Gascogne. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 11. p. 696—698.)

Sauvageau, Camille, The sexuality of the Tilopteridaceae. (The Botanical Gazette. Vol. XXVIII. 1899. No. 3. p. 213—214.)

Zacharias, O., Ueber einige biologische Unterschiede zwischen Teichen und Seen. (Biologisches Centralblatt. XIX. 1899. p. 313—319.)

Pilze:

Charrin et Viala, Microbe de la gélivure. Variations du terrain. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 9. p. 201—202.)

On the **Edibility** of Clitocybe illudens. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 10. p. 186—187.)

Hume, Harold H., Fungi collected in Colorado, Wyoming and Nebraska in 1895, 1896 and 1897. (Reprinted from Proceedings of the Davenport Academy of Natural Sciences, Davenport, Jowa. Vol. VII. 1899. p. 246—258. Plates X—XVII.)

Flechten:

Monguillon, E., Catalogue des Lichens du département de la Sarthe. [Suite.] (Bulletin de l'Académie Internationale de Géographie Botanique. Année VIII. Sér. III. 1899. No. 119. p. 251—258.)

Gefässkryptogamen:

Palmer, William, Ferns of the Dismal Swamp, Virginia. (Proceedings of the Biological Society of Washington. Vol. XIII. 1899. p. 61—70. Pl. I.)

Physiologie, Biologie, Anatomie und Morphologie:

Blücher, H., Die Luft. Ihre Zusammensetzung und Untersuchung, ihr Einfluss und ihre Wirkungen, sowie ihre technische Ausnutzung. 8°. X, 322 pp. Mit 34 Abbildungen. Leipzig (Otto Wigand) 1900. M. 6.—

Bourquelot, E. und Hérissey, H., Sur la composition de l'albumen de la graine du Caroubier; production de galactose et de mannose par hydrolyse. (Journal de Pharmacie et de Chimie. Sér. VI. 1899. No. 10. p. 153—160.)

Burtt, A. H., Ueber den Habitus der Coniferen. [Dissert.] gr. 8°. 86 pp. Mit 14 Figuren, 3 Tafeln und 1 Blatt Erklärungen. Tübingen (Franz Pietzcker) 1899. M. 4.—

Kohn, R., Ueber Wurzelausscheidungen. (Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen. Bd. LII. 1899. p. 315—327.)

Cohn, R., Zur Frage der Zuckerbildung aus Eiweiss. (Zeitschrift für physiologische Chemie. XXVIII. 1899. p. 211—218.)

F. C., Influence des agents atmosphériques sur la végétation. (Belgique hortic. et agric. 1899. p. 147—148.)

Fujii, K., On the morphology of the spermatozoid of Ginkgo biloba. (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 150. p. 260—266. With plate VII.) [Japanisch.]

Hörmann, G., Zur chemischen Continuität der lebendigen Substanz. (Biologisches Centralblatt. XIX. 1899. p. 571—599.)

Jennings, A. Vaughan and **Hanna, Henry,** Corallorhiza innata R. Br. and its mycorhiza. (Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society. Vol. IX. N. S. Part. I. 1898. No. 1.) 8°. 11 pp. With 8 fig. and plates I—II.)

Morkowine, M. N., Recherches sur l'influence des anesthésiques sur la respiration des plantes. (Revue générale de Botanique. XI. 1899. p. 289—304.)

Nawaschin, Sergius, Zur Entwickelungsgeschichte der Chalazogamen. Corylus Avellana L. (Sep.-Abdr. aus Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. T. X. 1899. No. 4. p. 375—391. Mit 2 Tafeln.)

Robertson, Charles, Flower visits of oligotropic bees. (The Botanical Gazette. Vol. XXVIII. 1899. No. 3. p. 215.)

Stevens, F. L., The compound oosphere of Albugo Bliti. Contributions from the Hull Botanical Laboratory. XVI. (The Botanical Gazette. Vol. XXVIII. 1899. No. 3. p. 149—176. With plates XI—XV.)

Thompson, Caroline, The structure and development of internal phloem in Gelsemium sempervirens. (The American Journal of Pharmacie. LXXI. 1899. p. 422—434.)

Systematik und Pflanzengeographie:

Bailey, J. F., Quelques Orchidées du Queensland (Australie). (Semaine hortic. 1899. p. 273, 283—284.)

Barry, Phillips, Goodyera pubescens in central New Hampshire. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 10. p. 193.)

Chapus, A., Contribution à l'étude des seneçons. Etude botanique et chimique du Senecio leucanthemifolius. [Thèse.] 8°. 39 pp. Montpellier 1899.

Coburn, Louise H., Lactuca Morssii in Maine. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 10. p. 193.)

Cogniaux, A. et **Goossens, A.,** Dictionnaire iconographique des Orchidées. Odontoglossum. Bruxelles (Impr. X. Havermans) 1899. Prix 60 Fr. par An.

Engler, A. und **Diels, L.,** Combretaceae—Combretum. (Monographieen afrikanischer Pflanzen-Familien und -Gattungen. Herausgegeben von **A. Engler.** III.) Fol. IV, 116 pp. Mit Tafel I—XXX und 1 Figur im Text. Leipzig (Wilhelm Engelmann) 1899. M. 28.—

Fairchild, David G., Notes of travel. II. (The Botanical Gazette. Vol. XXVIII. 1899. No. 3. p. 203—207. With 2 fig.)

Fernald, M. L., Some undescribed and little-known varieties of Aster and Solidago. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 10. p. 187—191.)

Fuller, T. O., Some rare plants of Needham, Massachusetts. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 10. p. 179—182.)

Hill, E. J., Quercus ellipsoidalis in Jowa. (The Botanical Gazette. Vol. XXVIII. 1899. No. 3. p. 215.)

Honda, S., On the forest-zone of Formosa. [Continued.] (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 150. p. 253—259.) [Japanisch.]

Ichimura, Tsutsumi, List of plants collected in Hakusan and its vicinities. (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 150. p. 97—102.)

Kawakami, T., Neottia Kamtschatica Sprenger. (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 150. p. 266—267.) [Japanisch.]

Knowlton, C. H., On the flora of Mt. Abraham Township, Franklin County, Maine. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 10. p. 191—193.)

Kronfeld, M., Bilder-Atlas zur Pflanzengeographie. Mit beschreibendem Text. Mit 216 Holzschnitten und Kupfer-Aetzungen nach Photographien und nach

Zeichnungen von E. Heyn, K. Oenike, O. Schulz u. a. Lex.-8°. 192 pp. Leipzig (Bibliographisches Institut) 1899. Geb. in Leinwand M. 2.50.

Leveillé, H., Contributions à la flore de la Mayenne. [Suite.] (Bulletin de l'Académie Internationale de Géographie Botanique. Année VIII. Sér. III. 1899. No. 119. p. 264—265.)

Leveillé, H., Quelques glanes pour la flore sarthoise. (Bulletin de l'Académie Internationale de Géographie Botanique. Année VIII. Sér. III. 1899. No. 119. p. 265—266.)

Macvicar, S. M., Plants of Lismore. (Annals of the Scottish Natural History. 1899. No. 29. p. 36—40.)

Makino, T., Contributions to the study of the flora of Japan. XVIII. (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 150. p. 267—270.) [Japanisch.]

Marcailhou-D'Aymeric, Hte., Aperçus généraux sur la flore du Japon. [Suite.] (Bulletin de l'Académie Internationale de Géographie Botanique. Année VIII. Sér. III. 1899. No. 119. p. 258—264.)

Merrill, Elmer D., Notes on Maine plants. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 10. p. 185—186.)

Miller, Gerrit S., The Dogbanes of the district of Columbia. (Proceedings of the Biological Society of Washington. Vol. XIII. 1899. September. p. 79—90. Pl. II.)

Pammel, L. H., Notes on Grasses of Nebraska, South Dakota and Wyoming. (Reprinted from Proceedings of the Davenport Academy of Natural Sciences, Davenport, Jowa. Vol. VII. 1899. p. 229—245.)

Porter, Thomas C., Flora of the Pocono plateau. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 10. p. 182—185.)

Reynier, Alfred, Radiation d'une fausse variété. Helianthemum Thibaudii (Persoon). (Bulletin de l'Académie Internationale de Géographie Botanique. Année VIII. Sér. III. 1899. No. 119. p. 244—247.)

Robinson, B. L., A newly observed station for Galinsoga hispida. (The Botanical Gazette. Vol. XXVIII. 1899. No. 3. p. 216.)

Smith, J. J., Einige neue Orchideen von Celebes. (Naturk. Tijdschrift voor Nederl.-Indië. Ser. X. 1899. No. 2. p. 358—364. Mit 2 Tafeln.)

Zahn, H., Hieracia Vulpiana. (Mitteilungen des badischen botanischen Vereins. 1899. p. 129—153.)

Palaeontologie:

Reichelt, H., Fossile Bacillariaceen eines Kalktuffes aus Mexico. (Zeitschrift für angewandte Mikroskopie. V. 1899. p. 3—10.)

Solms-Laubach, H., Graf zu und Steinmann, G., Das Auftreten und die Flora der Rhätischen Kohlenschichten von La Ternera (Chile). (Sep.-Abdr. aus Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1899.) gr. 8°. 29 pp. Mit 2 Tafeln. Stuttgart 1899.

Steinmann, G., Ueber Bouëina, eine fossile Alge aus der Familie der Codiaceen. (Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg. IX. 1899. p. 62—72. Mit 13 Textfiguren.)

Teratologie und Pflanzenkrankheiten:

Cunningham, Clara A., A bacterial disease of the sugar beet. (The Botanical Gazette. Vol. XXVIII. 1899. No. 3. p. 177—192. With Plates XVI—XX.)

Bommer, C., La pourriture rouge de l'épicéa. (Bulletin de la Société centrale forest. de Belgique. 1899. p. 553—567.)

Chevalier, Charles, Araignée rouge. (Moniteur hortic. belge. 1899. p. 169—170.)

Damseaux, Ad. et Laurent, Em., Enquête sur la carie du froment en Belgique en 1898. (Journal de la Société agricole du Brabant-Hainaut. 1899. p. 583—586, 605—606. — Journal de la Société agric. de l'est de la Belgique. 1899. p. 145.)

Enfer, V., Le melon, ses maladies et ses insectes. (Bulletin hortic., agric. et apic. 1899. p. 182—183.)

Guillon, J. M. et Gouirand, G., Les sels de mercure et le Botrytis cinerea. (Extr. de Revue de viticulture. 1899.) 8°. 7 pp. Paris 1899.

Michiels, Ed., Le puceron lanigère. (Belgique hortic. et agric. 1899. p. 253.)

Perbal, Fr., Destruction de la cuscute. (Union. 1899. p. 379.)
Pêtre, O., Les insectes et les arbres fruitiers. (Amateur des jardins. 1899. p. 125.)
Remy, Th., Das Auftreten des Weizenhalmtödters auf der Gerste. (Blätter für Gersten-, Hopfen- und Kartoffelbau. Jahrg. I. 1899. No. 10. p. 389.)
Riley, Pétrole contre les insectes. (Amateur des jardins. 1899. p. 128—129.)
Robinson, B. L., Revision of the North American species of Tephrosia. (The Botanical Gazette. Vol. XXVIII. 1899. No. 3. p. 193—202.)
Warsage, Fl., Destruction des chenilles. (Amateur des jardins. 1899. p. 130.)
Wendelen, Ch., La piéride du chou. (Chasse et pêche. 1899. p. 739.)

Medicinisch-pharmaceutische Botanik:

A.

Hartwich, C., Ueber eine neue Cotorinde aus Brasilien. (Archiv der Pharmacie. CCXXXVII. 1899. p. 427—439.)
Waldheim, M. v., Pharmaceutisches Lexikon. Lief. 12. gr. 8°. p. 529—576. Wien (A. Hartleben) 1899. M. —.50.

B.

Berestnew, N., Zur Frage der Klassifikation und systematischen Stellung der Strahlenpilze. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXVI. 1899. No. 13. p. 390.)
Bézançon, F. et **Griffon, V.**, Arthrites expérimentales à pneumocoques, par infection générale et sans traumatisme articulaire. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 26. p. 709—710.)
Brémaud, P., Note sur l'étiologie et l'hygiène préventive du béribéri. (Arch. de méd. navale. 1899. No. 5. p. 369—376.)
Chevalier, J., Sur un champignon parasite dans les affections cancéreuses. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 21. p. 1293—1296.)
Colombini, Bakteriologische und histologische Untersuchungen über die Bartholinitis. (Archiv für Dermatologie und Syphilis. Bd. XLVIII. 1899. Heft 1, 2.)
Diesing, Epidemischer Katarrh der Atmungsorgane in Neu-Guinea. (Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene. Bd. III. 1899. Heft 3. p. 187—188.)
Escherich, Zur Aetiologie der Dysenterie. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXVI. 1899. No. 13. p. 385—389.)
Francke, Der Nekrosebacillus als Krankheitserreger bei unseren Haustieren. (Berliner tierärztliche Wochenschrift. 1899. No. 25. p. 299—303.)
Griffon, V., Méningite cérébro-spinale à meningocoque de Weichselbaum. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 21. p. 516—520.)
Jacoby, M., Ueber die Oxydationsfermente der Leber. (Archiv für pathologische Anatomie etc. Bd. CLVII. 1899. Heft 2. p. 235—280.)
Lehmann, K. B., Notiz über den Bacillus mycoides. (Archiv für Hygiene XXXV. 1899. p. 10—11.)
Le Roy des Barres, A. et **Weinberg, M.**, Septicémie aiguë à streptocoque encapsulé. (Archiv de méd. expérim. et d'anat. pathol. 1899. No. 3. p. 399—412.)
Netter, Intervention du Diplococcus intracellularis meningitidis dans l'épidémie parisienne de méningite cérébrospinale de 1898/1899. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 21. p. 514—516.)
Osler, W., The Cavendish lecture on the etiology and diagnosis of cerebrospinal fever. (British med. Journal. 1899. No. 2008. p. 1517—1528. — Lancet. 1899. No. 25. p. 1699—1709.)
Perthes, Ueber Noma und ihren Erreger. (Archiv für klinische Chirurgie. Bd. LIX. 1899. Heft 1. p. 111—128.)
Ravenel, M. P., The resistance of bacteria to cold. (Med. News. 1899. 10. June.)
Réfik-Bey, La peste bovine en Turquie. Epidemiologie; formes cliniques sérothérapie. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 7 p. 596—608.)

Smith, W. H., The influenza bacillus and pneumonia. (Journal of the Boston soc. of med. scienc. 1899. May. p. 274—289.)

Vuilleumier, P., Notes sur le diagnostic clinique et bactériologique de la diphtérie à l'hôpital cantonal de Lausanne. (Rev. méd. de la Suisse rom. 1899. No. 4. p. 263—279.)

Walter, O., Conjunctivitis folliculosa und Trachom. (Archiv für Augenheilkunde. Bd. XXXIX. 1899. Heft 1. p. 62—76.)

Technische, Forst-, ökonomische und gärtnerische Botanik:

Böhmer, C., Ernten und Konservieren der landwirtschaftlichen Futtermittel. Anleitung zur Ausführung nach verschiedenen Methoden. gr. 8°. VI, 178 pp. Mit 26 Abbildungen. Berlin (Paul Parey) 1899. M. 3 50.

Buchner, E. und **Rapp, R.**, Alcoholische Gährung ohne Hefezellen. IX. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Bd. XXXII. 1899. p. 2086—2095.)

Carlier, J. B., Les tomates, leur culture et leur emploi. (Union. 1899. p. 200—201.)

Carlier, J. B., Terres et engrais en agriculture et en horticulture. (Union. 1899. p. 209—211.)

Carlier, J. B., Un défi universel à la science pratique de tous les grands écrivains de tous pays qui ont enseigné la culture de la vigne. (Union. 1899. p. 233—235.)

Crahay, N. I., Le sapin de Douglas (Pseudotsuga Douglasii). (Journal de la Société roy. agric. de l'est de la Belgique. 1899. p. 138, 153—161.)

Cremer, M., Ueber Glycogenbildung im Hefepresssaft. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Bd. XXXII. 1899. p. 2062—2064.)

De Caluwe, P., Les engrais chimiques: Les engrais concentrés en horticulture; leur emploi comme complément du fumier; formules d'engrais chimiques; composition et application aux diverses espèces cultivées. (Semaine hortic. 1899. p. 287—288, 297—298.)

Detrez, O., A propos des choux-fleurs. (Amateur des jardins. 1899. p. 129—130.)

Enfer, V., Le persil, semis tardifs. (Union. 1899. p. 318—319.)

Enfer, V., Pour obtenir de gros choux-fleurs. (Union. 1899. p. 319.)

Everard, Georges, L'effet du plâtre sur la culture des légumineuses. (Agronome. 1899. p. 300—301.)

Evrard, A., Culture de l'épinard. (Nos jardins et nos serres. 1899. No. 11.)

Fox, P., Culture de la vigne. (Chasse et pêche. 1899. p. 677, 755.)

Français, E., La claytone de Cuba. (Moniteur hortic. belge. 1899. p. 190—191.)

Garman, H., Wheat. (Kentucky Agricultural Experiment Station of the State College of Kentucky. Bulletin No. 83. 1899. p. 35—50. With 2 fig.)

Joffre, Jules, Note sur les phosphates. (Agronome. 1899. p. 271.)

Mertens, A., Der Hopfenbau in der Altmark. Ein Beiblatt zur Landeskunde und Wirtschaftsgeschichte. gr. 8°. 55 pp. Mit 1 farbigen Karte. Halle (Tausch & Grosse) 1899. M. 2.—

Meyer, L., Skizzen von einer landwirtschaftlichen Reise in Nord-Frankreich, Süd-England und den Kanal-Inseln. (Sep.-Abdr. aus Illustrirte landwirtschaftliche Zeitung. 1899.) 8°. 70 pp. Schöneberg-Berlin (F. Telge in Komm.) 1899. M. 1.20.

Pagnoul, A., Influence sur la végétation du perchlorate de potasse contenu dans les nitrates. (Belgique hortic. et agric. 1899. p. 249—250. — Laiterie prat. 1899. p. 185—186.)

Piret, Ernest, La verse des céréales en Belgique en 1899. (Agronome. 1899. p. 290—291.)

Remy, Th., Bericht über die auf den ständigen Versuchsfeldern der Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin in den Jahren 1897 und 1898 durchgeführten Hopfendüngungsversuche. (Blätter für Gersten-, Hopfen- und Kartoffelbau. Jahrg. I. 1899. No. 10. p. 341—362.)

Rolloff, A., Die Cultur des Oelbaums (Olea europ.). gr. 8°. 64 pp. Mit 2 Tafeln (color. Abbildungen der Insektenfeinde des Oelbaums). Tiflis 1899. [Russisch.]

Rolloff, A., Kultur der Bamiia (Hibiscus esculentus) in Kaukasien. 8°. 12 pp. Mit 1 Tafel. Tiflis 1899. [Russisch.]

Schüler, E., Die Konservierung der Futtermittel. Wirtschaftliche Bedeutung, Wesen und Praxis der Futter-Ensilage. 8°. 26 pp. Schöneberg-Berlin (F. Telge) 1899. M. —.80.

Storck, J., Ritter von, Die Pflanze in der Kunst. Ein Vorlagenwerk für den Zeichenunterricht an Kunstgewerbe- und Real-Schulen, Gymnasien, Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungs-Anstalten, ein Anschauungs-Mittel für ornamentale Stillehre, ein Nachschlagebuch für Künstler und Kunsthandwerker. Herausgegeben im Auftrage des k. k. Ministeriums für Cultus und Unterricht. V. Suppl.-Heft. gr. Fol. 6 (3 farbige) Tafeln. Wien (R. v. Waldheim) 1899. M. 10.—

Vilmorin-Andrieux, L'amorphophallus de rivière. (Belgique hortic. et agric. 1899. p. 243.)

Wilson, William P. and **Fahrig, Ernest**, The conditioning of wool and other fibers in the technological laboratories of the Philadelphia Commercial Museum. II. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 8. p. 457—460.)

Personalnachrichten.

Ernannt: Dr. E. B. **Copeland** zum Instructor der Botanik an der Universität von West-Virginia.

Dr. **Küster** hat für die Dauer des Wintersemesters eine Stelle als Assistent am pflanzen-physiologischen Institut zu München angenommen.

Gestorben: Prof. Dr. R. **Yatabe**, hochverdient um die Erforschung der Flora Japans und Autor der „Iconographia florae japonicae“, im See von Kamakura während des Badens am 8. August 1899.

Inhalt.

Ausgegeben: 8. November 1899.

Druck und Verlag von Gebr. Gotthelft, Kgl. Hofbuchdruckerei in Cassel.

Band LXXX. No. 9. XX. Jahrgang.

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes

Herausgegeben unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und Dr. F. G. Kohl

in Cassel in Marburg

Nr. 48. | Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten. | 1899.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Ueber die Entwicklungsgeschichte des interxylären Leptoms bei den *Dicotyledonen*.

Von

Bruno Leisering

in Pankow bei Berlin.

Mit 3 Tafeln.**)

(Fortsetzung.)

Combretaceae.

Interxyläres Leptom wurde für die *Combretaceen* zuerst von Solereder[1]) angegeben. Er ist der Ansicht, dass die Abscheidung ebenso nach innen erfolge, wie de Bary es für *Strychnos* nachgewiesen habe. Zu einer anderen Ueberzeugung sind Chodat[2]) und Heiden[3]) gekommen. Ersterer hat die

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

**) Die Tafeln liegen dieser Nummer bei.

[1]) Solereder, Holzstructur. p. 122, 123.

[2]) l. c. p. 153.

[3]) Heiden, H., Anatomische Charakteristik der *Combretaceen*. (Bot. Centralbl. IV. 1893 (Bd. LVI.) p. 45.)

Gattung *Guiera* untersucht. Er vergleicht die Entstehung der Gruppen mit der bei den *Melastomataceen*, die er, wie wir sahen, bei Van Tieghem hatte studiren können. Die ganze obere Hälfte bis 3/4 der Gruppe besitze keine Siebröhren, sondern bestehe aus hexagonalen, radial verlängerten, Stärke führenden Parenchymzellen. Auf der inneren Seite finde man noch die generative Schicht und unmittelbar darüber eine dünne („mince") Zone mit einigen Siebröhren. Heiden giebt für *Calycopteris* ebenfalls an, dass die Abscheidung nach aussen erfolge. Im Gegensatz zu diesen Angaben stehen die Ausführungen Holtermann's[1]), der die interxylären Leptominseln von *Combretum salicifolium* E. Mey. allerdings nur an Herbarmaterial besonders untersucht hat. Er kommt zu dem Resultate, dass „dieselben auf dieselbe Weise entstanden seien, wie es de Bary bei *Strychnos* sich vorgestellt hat". Für diese Auffassung führt er folgende Gründe an:

1. Die Siebröhren sind vom Holz nach innen zu durch „mehre Reihen von Bastparenchym oder auch häufig durch gefächerte, krystallführende Kammerfasern" geschieden.
2. Nur die äusseren Zellen der Gruppe bilden radiale Reihen.

Auf der Tafel II. giebt er in Fig. 3—5 eine Darstellung dieser Verhältnisse, jedoch sind die Entwicklungsstadien schlecht gewählt und lassen keinen Schluss auf die Abscheidung zu, da die Gruppen im Holz schon vollständig eingesenkt sind. Ausserdem widerspricht seine Zeichnung seinen eigenen Behauptungen, denn die Reihen sind auf der Innenseite ebenso schön erkennbar wie auf der Aussenseite. Was überhaupt diesen Grund des Vorhandenseins von ausgeprägter Reihung an der Ober- oder Unterseite der Gruppen anbetrifft, so haben wir ja schon bei den *Chenopodiaceen* gesehen, dass die Fortsetzung der Reihen nach aussen durchaus kein sicheres Kriterium dafür bildet, dass die Gruppen wirklich nach innen abgeschieden sind. Allerdings können wir andererseits auch nicht aus der vorhandenen Reihung auf der Innenseite mit Sicherheit darauf schliessen, dass dort das Cambium sich befunden hat, denn auch, wenn alle Elemente nach einander von demselben Cambium nach innen abgeschieden sind, müssen sie ja an dem oberen, wie an dem unteren Rande in derselben Reihe liegen. Ein sicheres Urtheil können wir nur dann fällen, wenn die Reihung auf der Aussenseite erheblich gestört ist oder überhaupt vermisst wird, während sie auf der Innenseite tadellos erhalten ist.

Ich kann nun auf Grund eigener Untersuchungen erklären, dass die Angaben Holtermann's nicht richtig sind. Ich habe ebenfalls *Combretum salicifolium* E. Mey. untersucht. Die Aufweichung des mir zur Verfügung stehenden Herbarmaterials

[1]) Holtermann, C., Beiträge zur Anatomie der *Combretaceen*. [Inaug.-Diss. Bonn] 1893. p. 34 ff.

glückte mir ziemlich gut. Ich fand im Gegensatz zu Holtermann die Verhältnisse ähnlich, wie Chodat sie für *Guiera* beschreibt. Die Reihung der Zellen ist allerdings an der Aussenseite der nicht sehr zahlreichen Gruppen recht deutlich, ja sogar vielleicht oft deutlicher, als auf der Innenseite; dies kommt daher, dass die Zellen des oberen Drittels der Gruppe verhältnissmässig grosslumig und ziemlich regelmässig hexagonal parenchymatisch sind und in ihnen daher die Reihung besser hervortritt. Auf der Innenseite der Gruppe war nun aber in allen klaren Bildern, mindestens in den jüngeren Gruppen, stets das Cambium noch zu erkennen (s. Taf. I. Fig. 5), die dort gelegenen Zellen waren verhältnissmässig zartwandig und tangential abgeplattet, kurz zeigten typisch cambiumartiges Aussehen. An den Seiten sind sie häufig etwas schräg gestellt. Selbstverständlich lassen sich nun auch auf der Innenseite die Reihen sehr gut in's Xylem hinein verfolgen.

Da das Cambium, wie erwähnt, zuerst noch vorhanden ist und sich offenbar noch theilt, so werden die zarten Leptomelemente zusammengedrückt, und es tritt — wenn ich nach dem Herbarmaterial schliessen darf — Obliteration der inneren Hälfte, nahe über dem Cambium ein. Die äusseren Elemente bleiben von der Zusammenpressung unberührt, da sie, wie oben schon erwähnt, verhältnissmässig derbwandig parenchymatisch sind. Auch Holtermann hat diese Obliteration bemerkt, führt ihre Ursache aber darauf zurück, dass „einzelne Zellen sich zu stark ausgeweitet haben". Ich habe von dieser Ausweitung nichts wahrnehmen und auch aus den Zeichnungen Holtermann's mich nicht von der Richtigkeit seiner Behauptung überzeugen können.

Zwei andere Species von *Combretum*, *C. Aubletii* DC. und eine unbestimmte, die ich an frischem Material aus dem botanischen Garten untersuchte, zeigten keine interxylären Leptomgruppen.

Im allgemeinen Theil seiner Dissertation (p. 43) dehnt Holtermann nun auch auf die übrigen *Combretaceen* mit interxylärem Leptom, nämlich die Vertreter der Gattungen *Calycopteris*, *Guiera* und *Thiloa*, seine Anschauung über die Entwicklungsgeschichte aus, ohne auf Details einzugehen. Ich habe daher auch noch *Thiloa nitida* Eichler und *Calycopteris floribunda* Lam. untersucht.

Thiloa nitida Eichler. Auch für diese Pflanze gilt das, was ich von *Combretum salicifolium* gesagt habe. Auch hier fand ich, z. Th. noch viel deutlicher, als dort, das frühere Cambium auf der Innenseite (s. Taf. I. Fig. 3). Die Gruppen haben ein wesentlich anderes Aussehen, als die der eben beschriebenen Pflanze. Sie sind nicht sehr zahlreich, ziemlich gross und tangential verlängert. Der Innenrand ist nicht concav nach aussen gebogen, sondern ziemlich gerade. Die oberen, äusseren Elemente der Gruppe sind nicht derbzellig hexagonal, sondern besitzen zarte Wände und tragen richtigen Leptomcharakter. Holtermann bemerkt (p. 43), dass er Bastfasern in den Inseln gefunden habe; ich habe solche nicht entdecken können. Ob Obliteration eintritt oder nicht,

konnte ich nicht constatiren, da mir nur ein ziemlich junger Stengel zur Untersuchung vorlag. Die Reihen, also auch natürlich die einreihigen Markstrahlen, lassen sich auf beiden Seiten, besonders schön auf der Innenseite, in das ganz ausgezeichnet schön gereihte Xylem hineinverfolgen. Sehr zu beachten ist, dass auch auf den Seiten die Reihen nicht im geringsten gestört sind und von einer Abschrägung des Cambiums nichts zu bemerken ist. Es ist also das Fehlen einer solchen Abschrägung ebenfalls kein zwingender Grund, eine directe Abscheidung der Leptomelemente nach innen anzunehmen. In dieser Beziehung nähert sich *Thiloa* der ebenfalls untersuchten

Calycopteris floribunda Lam. Wie schon oben erwähnt, hat Heiden für dieses Genus Abscheidung nach aussen angegeben. Nach der Ueberbrückung soll die Thätigkeit des inneren Cambiums erlöschen. Leider hat er keine Zeichnungen zur Bekräftigung seiner Behauptungen beigegeben. Ueberall im Holz zerstreut finden sich grössere und kleinere Gruppen von zartwandigem, ziemlich grosszelligem Gewebe. Die Reihen lassen sich nun wiederum, wie bei *Thiloa*, aussen und innen gleichmässig deutlich in das recht gut gereihte Libriform hinein verfolgen, jedoch ist von einem Cambium auf der Innenseite der Gruppe meist nichts zu sehen, was die Ausführungen Heiden's in gewisser Beziehung bestätigen würde. Auch die seitliche Abschrägung des unteren Randes fehlt hier meistens wie bei *Thiloa*. Das ganze Gewebe der Inseln macht überhaupt nicht den Eindruck von Leptom, sondern von unverholzt und zartwandig gebliebenem Parenchym. Auf Längsschnitten bestätigt sich dies; ich habe keine Siebröhren, sondern nur verhältnissmässig kurzzelliges Parenchym finden können. Die fertigen älteren Gruppen machen vollkommen den Eindruck, als seien sie centrifugal, d. h. nach innen vom Cambium aus, entstanden. Dennoch ist die Abscheidung nach aussen über allen Zweifel erhaben, denn auch hier ist in ganz jungen Gruppen das Cambium auf der Innenseite unverkennbar (s. Taf. I. Fig. 4).

Icacinaceae.

Auch hier war es Solereder,[1]) der auf die Existenz von interxylärem Leptom bei *Sarcostigma Kleinii* Wight et Arn. aufmerksam machte. Chodat[2]) führt in seiner Aufzählung der Pflanzen, die seiner Meinung nach vom Cambium nach innen abgeschiedenes Leptom besitzen, auch *Sarcostigma* an, ohne Nennung einer Species und ohne dass er auch nur ein einziges Wort zur Begründung dieser Behauptung hinzufügt. Engler[3]) kommt in seiner Abhandlung in Folge des Mangels von frischem Material in Betreff dieses Punktes zu keinem sicheren Ergebniss, jedoch

---

[1]) Solereder. Holzstructur, p. 96.

[2]) l. c., p. 155.

[3]) Engler, A., Ueber die Verwerthung anatomischer Merkmale bei der systematischen Gliederung der *Icacinaceae*. (Sitzungsberichte der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1893. p. 8 des Separatabdrucks.

glaubt er annehmen zu dürfen, dass die Abscheidung der Gruppen nach aussen erfolge und der Cambiumring durch einen neuen ausserhalb des Leptomstranges entstehenden Cambiumstreifen ergänzt werde.

Ich kann nach meinen Untersuchungen, die ebenfalls an Herbarmaterial von derselben Species, *Sarcostigma Kleinii*, vorgenommen wurden, die Annahme Engler's bestätigen. Auch hier sind die Gruppen nicht gerade häufig, sie liegen ziemlich zerstreut im deutlich gereihten Xylem. An ihrem inneren Rand liegen meist schön gereihte, zartwandige Elemente, deren Reihen sich vorzüglich in's Xylem nach innen verfolgen lassen. Diese Zellen bilden also das ehemalige Cambium. Da dasselbe noch thätig zu sein scheint, so werden die älteren Elemente der Gruppen bald comprimirt. Am Aussenrande setzen sich die Reihen des äusseren Xylems nicht oder nur höchst undeutlich nach innen in die Leptominsel hinein fort. Ueberhaupt sind ungefähr die ersten zwei Xylemlagen über der Insel auffallend schlechter gereiht, als die Elemente weiter aussen, was sich ebenfalls nur durch das Auftreten eines neuen Cambiumbogens in den unregelmässig verschobenen äusseren Parenchymelementen erklären lässt.

Es glückte mir einige Male, Leptomgruppen im Entstehungsstadium zu finden, zu einem Zeitpunkt, wo das Cambium erst begonnen hatte, eine Einsenkung zu bilden (s. Taf. II. Fig. 1). Es war in diesen Fällen stets am Grunde das offenbar noch thätige Cambium vorhanden, welches sich durch die Zartheit seiner Wände und das flache Lumen seiner Zellen unzweifelhaft als solches charakterisirte. Es kleidete die ganze Innenseite der Einsenkung bogenförmig aus und stand so noch im Zusammenhang mit dem übrigen Cambiumring. In Folge dessen waren seine Zellen an den Seiten abgeschrägt und quer etwas gestreckt, wie dies auch auf unserer Figur zur Anschauung gebracht ist. Ein derartiges Verhältniss ist durch die Hypothese einer Abscheidung nach innen überhaupt nicht zu erklären. Das äussere Cambium hatte stets durch das Trocknen sehr gelitten, es war daher die Art der Ueberbrückung und Auflagerung des neuen Xylems nicht zu constatiren.

Engler hat übrigens in seiner citirten Arbeit (p. 12 ff.) für eine Unterabtheilung der *Olacaceen*, die *Phytocreneae*, in ihrer Art ganz einzig dastehende Structurverhältnisse angegeben. Dort scheidet nach ihm das Cambium nach aussen „gefässreiche Hadromstränge und gemischte Leptom-Hadromstränge“ ab. Eine nähere Untersuchung dieser eigenartigen Bildungen wäre sehr von Interesse.

Loganiaceae.

Ich komme erst jetzt zur Besprechung des schon oft und z. Th. sehr gut beschriebenen Baues von *Strychnos*, weil wir bei der Betrachtung der nächsten Verwandten dieser Gattung auf einige Schwierigkeiten stossen werden.

Der erste, der auf die Anomalie im Stammbau von *Strychnos* aufmerksam machte, war Fritz Müller,[1]) der aber keine entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen daran knüpfte. De Bary[2]) kam, wie schon oben erwähnt wurde, auf Grund eigener Untersuchungen zu folgendem Satz: „Geeignete Entwicklungsstadien zeigen leicht, dass diese holzständigen Siebstränge von der Cambiumzone nach innen zu abgeschieden werden. Vgl. Fig. 229." Diese Zeichnung ist nur ein Habitusbild und bietet keinen Aufschluss.

Unabhängig von einander haben dann etwa gleichzeitig Hérail[3]) und Scott und Brebner[4]) die richtige Entwicklungsgeschichte der fraglichen Gruppen festgestellt. Sie zeigten, dass die Gruppen, wie bei den bisher betrachteten Pflanzen dadurch in's Holz versenkt werden, dass das Cambium an der betreffenden Stelle aufhört, nach innen Holz zu erzeugen und dafür um so mehr Phloëm nach aussen liefert. Dadurch bildet sich eine mit Phloëm gefüllte Einsenkuug an der Peripherie des Holzkörpers. Dann tritt mittels eines complementären Cambiums eine Ueberbrückung ein. Den Entstehungsort desselben verlegt Hérail in den Pericykel und Scott und Brebner in das secundäre Phloëmparenchym. Das Cambium bleibt noch nach der Einschliessung in den Holzkörper auf der Innenseite erkennbar und eine geraume Zeit lang thätig, so dass die älteren Leptomelemente obliteriren. Die englischen Forscher machen ferner auch besonders darauf aufmerksam, dass die Reihen des äusseren Xylems sich meist nicht hineinverfolgen lassen in die Gruppe; nur manchmal sei dies der Fall; dann lasse sich dies darauf zurückführen, dass die Elemente, aus denen das complementäre Cambium entstanden sei, selbst cambialen Ursprung besitzen. Die Markstrahlen gingen nicht immer durch die Gruppen durch, manchmal fingen neue secundäre Markstrahlen auf der Aussenseite der Gruppe an, die innen nicht zu finden wären, und umgekehrt liessen sich oft die Strahlen auf der Innenseite wohl in die Leptomgruppen hinein verfolgen, aber nicht über dieselbe hinaus in's äussere Holz.

Mit diesen Beschreibungen stimmen die späteren Autoren in den Hauptzügen überein. Alle bestätigen die Abscheidung der Inseln nach aussen und sind nur etwas verschiedener Ansicht über die Art der Ueberbrückung. Während Chodat[5]) und Sauvan[6]) mit Scott und Brebner die Entstehung des neuen Cambiums im secundären Phloëmparenchym zu beweisen suchen,

---

[1]) Müller, Fritz, Ueber das Holz einiger um Desterro wachsenden Kletterpflanzen. (Bot. Ztg. 1866. p. 65.)

[2]) l. c. p. 594 ff.

[3]) l. c. p. 256 ff.

[4]) Ann. of bot. III. l. c.

[5]) Chodat, Sur l'origine des tubes criblés dans le bois. (Arch. des sc. phys. et nat. III. 27. 1892. p. 229 ff. Genf.)

[6]) Sauvan, Sur le mode de formation des ilots libériens intra-ligneux du *Strychnos*. (Journ. de bot. 1895. p. 266 ff.)

glaubt Perrot[1]) in einer eigenartigen handschuhfingerförmigen Ausstülpung einer oder beider Cambiumseiten die Ueberbrückung richtig zu erklären.

Mit Rücksicht darauf, dass über diese Gattung bereits so hervorragende und mit vorzüglichen Abbildungen versehene Arbeiten, wie die von Hérail und den beiden englischen Forschern, existiren, habe ich keine weiteren, eigenen Untersuchungen darüber angestellt, sondern verweise nur auf die citirten Artikel.

Solereder giebt nun ferner in seiner „System. Anat. der *Dicotyl.*"[2]) ausser für *Strychnos* auch noch für die Gattungen *Antonia*, *Norrisia*, *Bonyunia* und für *Logania serpyllifolia* R. Br. var. *angustifolia* Bth. interxyläres Leptom an, ohne jedoch über die Entwicklungsgeschichte nähere Angaben zu machen. Die ersten drei Gattungen habe ich einer näheren Untersuchung an Herbarmaterial unterzogen.

Antonia ovata Poll. var. *pilosa* Hook.

Die interxylären Leptominseln sind ziemlich gross, schon mit blossem Auge sichtbar, sie sind auf dem Querschnitt gleichmässig zerstreut, ohne indes eine Anordnung in Ringen zu zeigen. Ihr Umriss ist ungefähr ähnlich dem bei *Strychnos*, sie sind rundlich bis tangential elliptisch. Der Hauptunterschied von der eben erwähnten Gattung ist nun der, dass sich alle Reihen des Xylems und alle Markstrahlen ohne jegliche Störung von innen nach aussen durch die Gruppen hindurch verfolgen lassen. Es ist dies deshalb sehr leicht zu constatiren, weil erstens das Xylem ausgezeichnet gereiht ist und zweitens die Markstrahlen sehr zahlreich sind, so dass stets die Gruppen zu solchen in Beziehung stehen und meist sogar mehrere enthalten. Eine fernere wichtige Thatsache ist, dass das Cambium auf der Innenseite der Gruppe nach der Einschliessung nicht mit Sicherheit, wie dies bei *Strychnos* der Fall war, constatirt werden kann. In den ausserordentlich gut aufgeweichten Gruppen lagen fast stets auf der inneren Seite verhältnissmässig grosslumige, allerdings sehr zartwandige Zellen. Nicht sehr häufig zeigten sie etwas cambialen Charakter, der sich durch grössere Abplattung der Zellen bekundete. Da also kein thätiges, eigentliches Cambium mehr vorhanden ist, oder höchstens ein nur noch in geringem Masse sich theilendes, so tritt natürlich auch keine oder nur eine unerhebliche Obliteration ein, jedenfalls lange nicht in dem Masse, wie Scott und Brebner es für *Strychnos* beschreiben und zeichnen; und so kommt es, dass selbst in den ältesten Gruppen — ich untersuchte ein Stengelstück von 5 mm. Durchmesser — die sehr zartwandigen, grosslumigen Zellen an dem äusseren Rande

[1]) Perrot, Sur le mode de formation des îlots libériens intraligneux des *Strychnos*. (Journ. de bot. 1895. p. 90 ff.)

[2]) l. c. p. 617. S. ferner Solereder. Studien über die Tribus der *Gaertnereen* Benth-Hook. (Berichte der Deutschen botan. Gesellschaft. 1890. p. [98].)

der Gruppen noch trotz der Zartheit ihrer Wände wohl erhalten sind.

Die Hauptargumente also, welche bei *Strychnos* eine Abscheidung nach innen unmöglich und eine solche nach aussen zur Gewissheit machten, sind hier nicht realisirt, sondern sie versagen, wenn wir uns aus dem Bild der fertigen Gruppe ihre Entwicklungsgeschichte reconstruiren wollen. Ist nun aber aus dem Fehlen dieser Zeichen eine andere Entwicklung, eben die Abscheidung nach innen, mit zwingender Nothwendigkeit anzunehmen? Bei näherer Betrachtung muss diese Frage entschieden verneint werden.

Zunächst steht der Annahme einer Abscheidung nach innen die bisher noch nicht erwähnte Thatsache im Wege, dass der innere Rand der Gruppen, wie bei *Strychnos*, meist etwas concav nach aussen gebogen ist. Die Xylemzellen an den Seiten aussen und innen sind fast stets seitlich abgeschrägt, was namentlich in dem überbrückenden aufgelagerten Xylem oft sehr deutlich erkennbar ist (s. Taf. I. Fig. 6).

Ferner dürfte ein Vergleich unserer Figur mit der Gruppe der oben betrachteten *Chenopodiacee Suaeda fruticosa* (Taf. I. Fig. 2), für die eine Abscheidung nach aussen absolut sicher ist, mit Evidenz beweisen, dass ein wichtiger, durchgreifender Unterschied zwischen beiden nicht vorhanden ist. Auch bei *Suaeda* können wir aus der fertigen Gruppe kaum einen sicheren Schluss auf ihre Entstehung ziehen und nur dadurch, dass wir die Abscheidung direct beobachteten, gewannen wir darüber Sicherheit. Leider waren nun hier bei *Antonia* an dem Stengelstück, welches mir zur Untersuchung vorlag, diese Entwicklungsstadien nicht vorhanden, und auch wenn sie vorhanden gewesen wären, so hätte ich sie, glaube ich, doch kaum mit der wünschenswerthen Klarheit überblicken können, da zwar die rings vom festen Holz eingeschlossenen Leptominseln vom Trocknen wenig gelitten hatten, die zartwandigen Theile ausserhalb des Holzes aber nicht mehr so wohl erhalten waren.

Wenn man nun aber ferner in Betracht zieht, dass *Antonia* so nahe mit *Strychnos* verwandt ist, dass sie z. B. in Engler und Prantl's „Natürlichen Pflanzenfamilien" (IV, 2) zur selben Unterfamilie *Loganioideae* gerechnet werden und fast unmittelbar auf einander folgen, so ist dies ein, wenn auch durchaus nicht zwingender Grund mehr dafür, auch für *Antonia* die Abscheidung nach aussen und spätere Ueberbrückung als wahrscheinlich anzunehmen. Jedoch ist eine Bestätigung dieser Annahme durch Untersuchung an frischem Material immerhin wünschenswerth.

Norrisia malaccensis Gardn. und *Bonyunia superba* Schomb.

Im Allgemeinen gleicht die Holzstructur dieser beiden Species vollkommen der der eben beschriebenen *Loganiacee*. Ein wesentlicher Unterschied besteht darin, dass die Gruppen in concentrischen Kreisen angeordnet sind. Bei *Norrisia* waren in dem untersuchten

Stück manchmal je zwei auf einander folgende Kreise nur durch eine einschichtige Lage von Xylemzellen, Libriformfasern, von einander getrennt, und an einigen Stellen war dieser schmale Holzisthmus unterbrochen durch eine bis zwei zartwandige Zellen, so dass die beiden über einander liegenden Gruppen mit einander in radialer Richtung communicirten. Bei *Bonyunia* lagen ebenfalls die Gruppen des ersten und zweiten Ringes näher aneinander als die späteren, jedoch waren sie hier in radialer Richtung stets durch mindestens drei Zelllagen von einander getrennt. Ob und wie weit die Ringe etwa dem Zuwachs eines Jahres entsprechen, konnte nicht constatirt werden, da sich in der Weite der Xylemelemente und der Lage der Gefässe kaum Differenzirungen im Querschnitt constatiren liessen. Von einer Beziehung der Lage der Gruppen zu den Gefässen habe ich nichts entdecken können, was auch für *Antonia* gilt; vielmehr lagen die Gefässe bald sehr nahe oben, unten oder seitlich einer Gruppe an oder auch weit von den Gruppen entfernt, so dass manchmal diese nur von Xylem umschlossen waren, welches in der näheren Umgebung keine Gefässe enthielt. Die Gestalt und Grösse der Gruppen ist bei *Norrisia* und *Bonyunia* ähnlich wie bei *Antonia*, jedoch etwas unregelmässiger. Einerseits nämlich sind sie in tangentialer Richtung oft mehr gestreckt, sodass öfter zwei nebeneinander liegende sich berühren und confluiren; oder aber es kommt auch vor, dass die Gruppen aussen und innen etwas verlängert sind und ein wenig zipfelförmig in's Xylem hineinragen. Was die Reihung, den Gang der Markstrahlen, das Fehlen eines noch thätigen Cambiums und einer Obliteration anbetrifft, so stimmen die erwähnten Genera vollkommen mit *Antonia* überein. Nur ist die Abschrägung der Xylemzellen meist noch weit weniger ausgeprägt, als dort. Auch hier glückte es leider nicht, Entwicklungsstadien zu finden.

Ich machte nun auch Längsschnitte von den drei beschriebenen *Loganiaceen*, um zu constatiren, ob sich aus dem Verlauf der Horizontalwände in radialer Richtung vielleicht Schlüsse ziehen liessen auf die Entwicklungsgeschichte der Gruppen, in Erinnerung an die bekannte Thatsache, dass die Holzelemente, die vom selben Cambium stammen, meist gleich hoch stehende, gemeinsame, wenn auch durch das prosenchymatische Ineinanderschieben der Elemente oft zickzackförmig gewordene Horizontalwände besitzen. Angenommen nämlich, die Leptompartieen würden in der That nach aussen abgeschieden und ein neues Cambium träte ausserhalb derselben auf, so müsste dieses, da ja auf dem Querschnitt die Reihen durchgehen, in einem Gewebe auftreten, welches vom bisher thätig gewesenen Cambium abstammt, und welches ausserhalb des Leptoms liegt und älter als dieses ist. Entweder kann nun dieses secundäre Gewebe bereits durch Horizontalwände sich in kürzerzelliges Phloëmparenchym verwandelt haben; dann wird das in diesem Parenchym auftretende Cambium und das von ihm abstammende Xylem einige Horizontalwände besitzen, die sich nicht in die Leptominsel hinein und über sie hinaus nach innen

zu verfolgen lassen, eben die secundär aufgetretenen Parenchymwände, während die primären vom Cambium stammenden Wände diese Fortsetzung nach innen zeigen könnten; doch auch sie könnten sich verschoben haben, da das Cambium, wenn es im Parenchym auftritt, natürlich bestrebt sein wird, seine Elemente in verticaler Richtung zu verlängern und die Querwände prosenchymatisch in einander zu schieben. Kurz, stets werden, wenn das neue Cambium in einem Gewebe auftritt, welches sich vorher in Parenchym verwandelt hatte, mindestens die grössere Anzahl der Horizontalwände des Xylems ausserhalb der Gruppen sich nicht nach innen hinein verfolgen lassen. Es würde dies also ein sicheres Kriterium für die Ueberbrückung durch ein neues Cambium sein.

Anders liegt jedoch die Sache, wenn die ausserhalb des Leptoms gelegenen Elemente, die sich zum neuen Cambium theilen, sich vorher noch gar nicht in Parenchym verwandelt hatten, sondern prosenchymatisch geblieben waren. Dann ist es klar, dass alle Horizontalwände auch in den neuen Cambiumreihen gleich hoch stehen, wie die derselben radialen Holzreihen, die vom früheren, inneren Cambium stammen. Es würden sich dann also alle Horizontalwände auf dem radialen Längsschnitt vom inneren Xylem durch die Leptomgruppe nach aussen in das äussere Xylem hinein verfolgen lassen, oder mit anderen Worten, es würde dann die Anordnung der Horizontalwände dieselbe sein, wie bei einer Abscheidung aller Elemente nach einander nach innen, und wir würden hieraus keinen Schluss über die Entstehung der Gruppen ziehen können.

Dies letztere ist nun bei den drei untersuchten *Loganiaceen* der Fall. Der Untersuchung steht zunächst im Wege, dass man beim Längsschnitt sich wohl hüten muss, die Horizontalwände der sehr zahlreichen Markstrahlen, deren Zellen ebenfalls vertical ziemlich langgestreckt sind, mit den Horizontalwänden der prosenchymatischen Libriformreihen zu verwechseln, und andererseits muss sehr genau radial geschnitten werden, denn begreiflicherweise lassen sich nur dann die Horizontalwände verfolgen, wenn wir einen Schnitt durch eine Reihe, die von derselben Cambiuminitiale stammt, betrachten, da die benachbarte Reihe natürlich ganz anders orientirte Horizontalwände zeigen wird. Dennoch konnte ich in einigen günstigen und einwandsfreien Schnitten mit Sicherheit constatiren, dass wenigstens oft die Horizontalwände von der Gruppe aus nach aussen wie nach innen in das Xylem sich fortsetzten. Wenn es manchmal so schien, als ob die Horizontalwand im Holz zwar auf der einen Seite vorhanden, dagegen auf der anderen Seite der Gruppe nicht zu entdecken war, so wage ich daraus aus den oben angeführten Gründen keinen Schluss zu ziehen. Ich glaube vielmehr, dass die Horizontalwände ausserhalb wie innerhalb der Gruppe stets gleichlaufend sich entsprechen. Einen sicheren Beweis für unsere Annahme, dass die Abscheidung nach aussen erfolgt, haben wir also auch auf diesem Wege nicht erbringen können.

Uebrigens habe ich in den interxylären Leptominseln auf dem Längsschnitt bei allen drei untersuchten *Loganiaceen* schön ausgebildete, meist ziemlich horizontal stehende Siebplatten gefunden.

(Fortsetzung folgt).

Ueber die Functionen der Luftwurzeln.

Von
Dr. A. Nabokich
in
St. Petersburg.

Mit 1 Doppeltafel.*)

Die physiologische Bedeutung der Luftwurzeln epiphytischer *Orchideen* ist bis jetzt noch nicht hinreichend untersucht worden. Es sind über die Anatomie und Biologie der Epiphyten eine Anzahl zum Theil recht werthvoller Arbeiten erschienen, auf Grund welcher die Rolle der Luftwurzeln im Allgemeinen als Sammler von atmosphärischer Feuchtigkeit sich ergab, jedoch finden wir in der Litteratur fast keine auf Experimente basirte Arbeit über diese Frage. Es ist daher sehr erklärlich, dass die Ansichten der verschiedenen Autoren hierüber oft nicht miteinander übereinstimmen, ja sich widersprechen und sehr häufig bei angestellten Versuchen gar nicht bestätigt werden.

Wir stellten uns die Aufgabe, mittels auf streng methodischer Grundlage vorgenommener Experimente die Richtigkeit der verschiedenen aufgestellten Hypothesen zu prüfen. Die hierbei gewonnenen Resultate verdienen nach unserer Meinung immerhin ein gewisses Interesse, wenn auch wegen Mangel an hinreichendem und passendem Materiale (zumal bei den in St. Petersburg angestellten Versuchen recht fühlbar), wie kräftig entwickelten Blatttrieben, mit frischen Wurzeln, nicht so zahlreiche Versuche angestellt werden konnten, wie es im Interesse der Sache wünschenswerth wäre.

Die weiter unten folgenden Erörterungen werden wir in einigen kleinen, den einzelnen Fragen gewidmeten Abschnitten getrennt aufführen.

I. Die Condensation von Wasserdämpfen aus der Atmosphäre.

Die eigenthümliche Structur der Wurzelhülle gab Grund zur Annahme, dass die Luftwurzeln den Wasserdampf benutzen können. Diese Vermuthung, welche zuerst von Schleiden ausgesprochen wurde, wurzelte schliesslich in der Special-Litteratur

---

*) Die Tafeln liegen dieser Nummer bei.

so fest ein, dass sie selbst in Lehrbüchern Platz fand, und bis jetzt noch Anhänger im Kreise der zahlreichen Forscher hat.*)

Haberlandt,**) indem er auf die Eigenschaft des Schwammgewebes der Wurzelhülle, leicht und schnell Regen- und Thauwasser aufzusaugen, hinweisst, fährt dann fort:

„Diese zuerst von Duchatre, später von Schimper und Goebel betonte Function der Wurzelhülle schliesst aber die Richtigkeit der von früheren Forschern (Schleiden, Unger, Chatin, Leitgeb) vertretenen Ansicht nicht aus, wonach die Wurzelhülle in Folge ihrer schwammigen Textur im Stande ist, Wasserdampf und andere gasförmige Bestandtheile der atmosphärischen Luft (z. B. Ammoniak) zu condensiren, und auch auf diese Weise den Laubblättern Wasser und verschiedene Nährstoffe zuzuführen. Zu Gunsten dieser Auffassung spricht folgender von Unger ausgeführte Versuch: Ein fingerlanger Laubspross von *Spironema fragrans* mit vier ausgewachsenen und einem ganz jungen Blatt, sowie mit einigen Luftwurzeln wurde an ein mit Oelfarbe angestrichenes Aststück gebunden und im Gewächshaus aufgehängt. Im Laufe eines Jahres kamen vier neue Blätter und zahlreiche Luftwurzeln zur Entwickelung; das Gewicht des Sprosses stieg in dieser Zeit von 10.012 g auf 21.223 g; dieses mit einer so beträchtlichen Gewichtszunahme verbundene Wachsthum setzt, wie Unger bemerkt, eine ausgiebige Absorption von Wasserdampf und Nährstoffen aus der Atmosphäre voraus. — Auch der anatomische Bau der Wurzelhülle spricht für ihr Condensationsvermögen. Die oft so überaus zarten und zahlreichen Faserverdickungen ihrer Zellwände wären nicht recht verständlich, wenn es sich blos um die mechanische Aussteifung eines Capillarapparates handeln würde. Wohl aber erfolgt durch sie eine sehr bedeutende Vergrösserung der condensirenden Oberfläche, welche in den später zu besprechenden Faserkörpern über den Durchlasszellen ihr Maximum erreicht."

Aehnlich spricht sich Goebel aus:***)

„In der That, sagt er, ist nun auch zu erwarten, dass die poröse Luftwurzelhülle wie andere poröse Körper im Stande ist, Gase zu condensiren. Um dieses nachzuweisen, wurden Luftwurzeln von *Odontoglossum Barkeri* unter eine Glocke in einen abgeschlossenen Raum gebracht, welchem Ammoniak zugeführt wurde. — Mit dem Nesler'schen Reagens liess sich nachweisen, dass die Wurzeln Ammoniak absorbirt hatten. — Geringe Mengen von Ammoniak etc. mögen also auch im Freien von den Wurzeln absorbirt werden, aber diese Thätigkeit tritt ganz und gar zurück gegen die andere, Wasser in grösseren Mengen festzuhalten und der Pflanze zuzuführen."

Indem also Goebel die Eigenschaft der Wurzelhülle, Wasser-

---

*) Warming, Kerner v. Marilaun, Sachs, Westermeyer, Griesebach, Sorauer, Reichenbach etc.

**) Physiol. Pflanzenanatomie. 2. Aufl. 1896. p. 200—202.

***) Pflanzenbiologische Schilderungen. Th. I. 1889. p. 188—190.

dampf und Gase zu condensiren, nicht bestreitet, spricht er jedoch derselben keine grosse Bedeutung im Leben der Epiphyten zu.

Schimper berücksichtigt in keiner seiner Arbeiten über die Epiphyten diese Frage, jedoch bemerkt er an einer Stelle*) beiläufig:

„Der Bau der Luftwurzeln epiphytischer *Orchideen* und der sich daran schliessenden *Araceen*, die Eigenschaften des Wasser aufsaugenden Velamen, der äusseren Endodermis, sind Dank, namentlich der ausgedehnten Untersuchungen Leitgeb's, so genau und allgemein bekannt, dass sie einer eingehenden Behandlung nicht mehr bedürfen."

Dabei charakterisirt Leitgeb**) die Eigenschaft des Velamen folgendermaassen:

„Die Luftwurzeln spielen bei dem Ernährungsgeschäfte eine grosse Rolle. Ueber das „Wie" ist noch immer die von Schleiden aufgestellte Ansicht die massgebende, dass sie nämlich durch ihre schwammige Wurzelhülle atmosphärische Dünste zu condensiren im Stande sind. — In dieser Eigenschaft, verschiedene in der Atmosphäre vorhandene Dünste und Gase zu condensiren, dürfte denn auch die Hauptwirksamkeit der Wurzelhülle gegeben sein, wogegen ich sie als Schutz gegen Austrocknung der unter ihr gelegenen Gewebe von geringer Wichtigkeit halte."

Indem wir uns mit diesen Citaten begnügen, kommen wir jetzt zur Beschreibung der Versuche, auf Grund welcher obige Folgerungen gemacht waren. Soweit uns bekannt, haben nur Unger***) (1854), Duchatre†) (1856) und Leitgeb††) (1864) Experimente angestellt.

Wir bringen hier die verschiedenen Versuche auf einer Tabelle der nächsten Seite vereint.

Wir würden diese Versuche, deren unexacte Methodik nur zu sehr in die Augen fällt, gar nicht erwähnt haben, wenn nicht grade sowohl die Anhänger wie auch die Gegner†††) der Theorie über die Condensation des Wasserdampfs durch die Luftwurzeln sich auf diese beriefen.

Experimente mit ganzen Pflanzen können natürlich keine Antwort auf obige Frage geben, da die Ausdünstung der Blätter und Zweige eine genaue Bestimmung der Menge des condensirten Wasserdampfes verhindert. Ebenfalls sind die Versuche Duchatre's mit abgeschnittenen Wurzeln sehr zweifelhaft, da an den Wurzeln stets ein Stengelstück verblieb, welches ohne Zweifel auch Wasser verdunstet. Daher ist es sehr erklärlich, weshalb Haberlandt die negativen Versuche und die dadurch

*) Epiphytische Vegetation Americas. Jena 1888. p. 46.

**) Denkschriften der K. K. Akad. der Wissensch. zu Wien. Bd. XXIV. 1865. p. 214—216.

***) Unger, Physiologie der Gewächse. 1855. p. 307.

†) Journal de la Soc. Imp. d'Hortic. Bd. XII. 1856.

††) Sitzungsb. d. K. K. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Math. Cl. Bd. XII. 1854 und Bd. XLIX. 1864.

†††) Wir nennen hier noch Pfeffer (Physiol. 2. Aufl. Bd. I. p. 143) und Goebel (Pflanzenbiolog. Schild. Th. I. p. 189) u. a. m.

	Versuchspflanzen	Versuchsstellung	Dauer der Versuche	Zu- u. Abnahme d. Gewichts gr	Schicksal der Pflanzen
Unger	*Anthuriuum violaceum* Aracee	Die Luftwurzeln unter der Glocke, Blätter frei ins Gewächshaus.	294	—2.65	Abgestorben
	Epidendrums elongatum Orchidee	Im Gewächshause ohne Begiessung.	90	—2.72	Abgestorben
	„ „	Abgeschnittene Luftwurzeln unter Glocke.	1	+1/9 d. Gew.	Grün geworden
	Spironema fragrans Commelinacee	Im Gewächshaus ohne Begiessung.	365	+11.21	Im guten Zustande
Duchatre	*Dendrobium moschatum* Orchidee	Wie vorige.	20	—2.65	
	„ „	Abgeschnittener Spross mit Luftwurzeln u. Glocke.	20	—1.10	
	Epidendrum elongatum	Ganze Pflanze im Gewächshaus ohne Begiessung.	10	—0.90	
	Oncidium ampliatum	„	10	—10.0	
	„ *Lanceanum*	„	45	—15.0	
	Ornithidium densiflorum	„	7	—2.0	
	Spironema fragrans Commelinacee	„	30	—5.0	Ohne Wurzel
	„ „	„	7	—9.6	
	Epidendrum elongatum	Abgeschnittener Spross mit Luftwurzeln u. d. Glocke.	10	—0.95	
Leitgeb	*Hartwegia comosa* [-*Chlorophytum Sternbergianum*] Liliacee	Unter der Glocke.	40	—10.0	Abgestorben
	„ „	„	28	—15.5	„
	„ „	Im Gewächshaus ohne Begiessung.	26	—3.3	„
	„ „	„	137	—14.0	Nicht abgestorben

hervorgerufenen Folgerungen von Duchatre ganz ignorirt. Auf der andern Seite sind wieder beide positive Resultate Unger's sehr zweifelhaft; wir sind fest überzeugt, dass die Wurzelstücke von *Epidendrum elongatum* Wasser erhielten von den in die Glocke niederfallenden Wassertropfen, und dass *Spironema fragrans* ohne Wissen des Experimentators von Gärtnern begossen wurde. Als Endresultate verblieben so nur negative Versuche, welche den Tod der Pflanzen zur Folge hatten. Trotzdem giebt Leitgeb diesen Versuchen aus folgenden Erwägungen eine gewisse Bedeutung:

„Wenn die Stoffaufnahme auch nicht so gross ist, um eine Neubildung zu veranlassen, so wird doch die Thätigkeit der Wurzeln wenigstens das bewirken, dass das Leben der Pflanze

durch längere Zeit in soweit erhalten bleibt, dass diese, wenn sie dann unter andere ihrer Ernährung günstigere Verhältnisse kommt, noch Kraft genug besitzt, um sich weiter entwickeln zu können."

Es ist jedoch die Widerstandsfähigkeit der Epiphyten durch eine Reihe von Untersuchungen und Beobachtungen constatirt, und auch sehr erklärlich bei der xerophilen Organisation jener Pflanzen, weshalb eine solche Voraussetzung Leitgeb's betreffs der Condensation von Wasser (Dampf) durch die Luftwurzeln hinfällig wird.

Schleiden, Chatin, Unger, Leitgeb, Haberlandt, Warming und z. Th. auch Goebel messen der Porosität des Velamen eine grosse Bedeutung zu. Dann ist uns aber die Berufung auf Versuche mit *Spironema fragrans* und *Hartwegia comosa* (syn. *Chlorophytum Sternbergianum*) unerklärlich, da deren Wurzeln gar keine poröse Hülle besitzen. Haberlandt kommt in beiden Auflagen seiner Anatomie auf obige Versuche zurück, indem er über die Porosität und das Anpassungsvermögen des Velamen im Sinne einer Vergrösserung der Oberfläche der condensirenden Wurzel durch Verdickung seiner Wände spricht.

Schliesslich bemerken wir noch, dass, wenn die erwähnten Versuche an *Orchideen* positive Resultate ergeben hätten, sie trotzdem nicht die Fähigkeit der Wurzelhülle, Wasserdampf durch ihre Porosität anzuziehen und zu condensiren, bewiesen hätten, weil die Versuche bei schwankender Temperatur stattfanden, wodurch das Erscheinen sich bildenden Thaues bewirkt wurde.

Bei unseren Versuchen benutzten wir ausschliesslich frisch abgeschnittene *Orchideen*-Wurzeln, deren Schnittflächen zur Verhütung der Ausdünstung mit Paraffin verklebt wurden. Eine feuchte, dampfgesättigte Atmosphäre wurde unter einer mit Papier umhüllten Glocke erzeugt.

Um eine Berührung des Velamen mit den feuchten Wänden des Apparats zu verhüten, wurden die Würzelchen auf besondere sehr weitmaschige Faden-Netzchen gelegt, wobei die Netzrahmen unter der Glasglocke auf grossen, trocknen Korken über dem Wasserspiegel ruhten.

In allen Fällen wurden etwas trocken gewordene Wurzeln bevorzugt, da von feuchten Wurzelhüllen kaum ein Aufsaugen von Dampf erwartet werden kann.

Natürlich geschahen alle Versuche im Thermostaten bei einer stets gleichbleibenden Temperatur (24° C).

Wir begannen unsere Versuche in der festen Ueberzeugung, eine Bestätigung der Theorie über die Condensation des Dampfes durch das poröse Velamen zu erhalten. Jedoch die negativen Resultate bewogen uns, die Frage aufzuwerfen, inwiefern Schleiden und mit ihm Andere Recht hatten, das Velamen mit solchen andern porösen Körpern zu vergleichen, welche nur dann Wasserdämpfe condensiren, wenn sie nicht mit Wasser gesättigt sind? Die wirkliche Menge condensirten Dampfes nimmt schnell in dem Masse ab, in welchem der poröse Körper sich sättigt.

Beifolgende Tabelle zeigt die Resultate unserer Versuche.

Luftzellen von:	Zahl der Velamen-schichten	Versuchs-dauer in Tagen	Zahl der Wägungen	+ — des Gewichtes gr	Täglicher Verlust gr
Vanda Kimballiana	3—4	4	5	—0.028	—0.007
— —	3—4	8	7	—0.036	—0.005
— —	3—4	6	7	—0.031	—0.005
Laelia anceps	5	4	5	—0.036	—0.009
Cattleya Mossiae	8	6	7	—0.014	—0.002
— spec.	8	4	5	0.000	0.000
Oncidium incurvum	6	6	7	+0.005	+0.0008
Ansellia africana	8	4	5	—0.125	—0.031
Maxillaria porrecta	7 ?	4	5	—0.008	—0.002
Vanda tricolor	2	4	5	—0.110	—0.027
Coelogyne speciosa	5—6	4	5	0.000	0.000
Sobralia macrantha	3	5	6	—0.069	—0.012
— —	3	4	5	—0.026	—0.006
— —	3	3	4	—0.048	—0.016
— —	3	1	2	—0.011	—0.011
Vanilla planifolia	1	4	5	—0.018	—0.004

Das Velamen befindet sich nun unter solchen Verhältnissen, wo es beständig eine innere Feuchtigkeitsquelle zur Verfügung hat, da es ein saftiges an Wasser reiches Wurzelparenchym umhüllt, mit dem es mittels Durchlasszellen communicirt.

Es scheint sehr wahrscheinlich, dass die Velamenwände stets mehr oder weniger mit Wasser durchtränkt sind, und ihr lufthaltendes Volumen eine an Wasserdämpfen reiche Atmosphäre selbst an den trockensten und heissesten Tagen enthält.

Die oben genannten Autoren haben scheinbar ganz übersehen, dass an regenlosen Tagen die Wurzeln ziemliche Mengen Wasser verdunsten, und daher statt da, wo man eine Condensation atmosphärischer Dämpfe erwarten sollte, man einen Dampfstrom aus dem Wurzelparenchym durch das Velamen in die Atmosphäre beobachten kann, also grade das Gegentheil von dem, was man theoretisch voraussetzen müsste.

Es ist ja möglich, dass das Velamen einen Theil dieses Dampfes condensirt, doch kann diese Erscheinung von keiner Bedeutung sein, da ja die Wurzeln recht beträchtliche Mengen Wasser verdunsten, wie auch schon Goebel nachwies, und auch aus obiger Tabelle deutlich hervorgeht.

Wenn man das Velamen von Parenchym abtrennt, so condensirt es in feuchter Luft unstreitbar Wasserdampf.

Wir machten solche Versuche mit dem Velamen von *Oncidium* und beobachteten eine Gewichtszunahme im Verlauf von zwei Stunden von 0,041 g bis auf 0,047 g und nach 18 Stunden bis zu 0,066 g.

Die letzte Maximalgewichtszunahme des Velamen von 61% ist trotzdem eine höchst unbedeutende gegenüber der Thatsache, dass dasselbe Velamenstückchen beim Untertauchen in's Wasser sein Gewicht bis auf 1551% vergrössert.

Hiermit verlassen wir diese Frage, indem wir glauben, dass die oben mitgetheilten Bemerkungen hinreichend sind, sich davon zu überzeugen, dass die bisherige Ansicht über die Fähigkeiten

der Luftwurzeln, mittels ihres porösen Velamens Wasserdampf aus der Atmosphäre zu condensiren, unrichtig ist.

II. Ueber die Ausnutzung des Thaus.

Es ist bekannt, dass die Epiphyten und besonders die *Orchideen* vornehmlich im feuchten Klimate leben, in mit Wasserdampf gesättigter Atmosphäre, welche beim Sinken der Temperatur sich oft bis zur reichen Thau- und Nebelbildung verdichtet. Daher ist es leicht verständlich, dass alle Autoren bei der Beurtheilung der Frage über die Ernährung der *Orchideen* auch stets auf den Thau als eine beständige Feuchtigkeitsquelle für die Epiphyten hinweisen.

Ueber die Thaubenutzung sprechen Duchatre, Goebel, Schimper, abgesehen von den früher schon oben erwähnten Forschern.

Ebenso jedoch, wie in den vorhergehenden Fällen, stossen wir auch hier wieder auf eine nicht hinreichend klare Formulirung der Frage. Warming*) behauptet, dass „die Epiphyten gewiss das nothwendige Wasser mehr aus dem Thau und Nebel als aus dem Regen entnehmen" (p. 102). Schimper**) sagt „sämmtliche epiphytischen *Orchideen* und viele *Araceen* sind mit Wurzeln versehen, deren Bau ein möglichst schnelles Aufsaugen des Regen- und Thauwassers gestattet, und zwar auch an frei an der Oberfläche der Rinde kriechenden Wurzeltheilen" (p. 46). Bei Goebel***) schliesslich lesen wir „man braucht nur einmal in der Bergregion eines Tropenwaldes eine Morgenexcursion gemacht zu haben, um zu wissen, wie nass der Wald auch nach einer regenlosen Nacht ist, und dass die Luftwurzelhülle den *Orchideen* eben ermöglicht, von dem Thau und ebenso vom Regen eine grössere Menge aufzunehmen.

Die ungenügende Präcisität dieser und ähnlicher Bemerkungen rührt nach unserer Meinung daher, dass wir nicht wissen, auf welche Weise die Wurzeln das Thauwasser aufnehmen. Einmal kann dasselbe den Wurzeln in Form von Tropfen, welche von andern Gegenständen, auf welchen sich leicht Thau bildet, herabtröpfelt, zugeführt werden (wie Blätter, Stamm etc.), oder auch es bildet sich Thau direct (beim Sinken der Temperatur) auf der Oberfläche der Wurzeln, oder im Innern der porösen Velamenzellen. Für die in den Gipfeln und Zweigen von Bäumen wachsenden lichtliebenden *Orchideen* ist natürlich die letztere Art der Thaubenutzung die wünschenswerthere, wie auch für alle solche *Orchideen*-Arten, welche ein zahlreiches und stark entwickeltes, frei in die Luft ragendes Wurzelsystem besiten.

Es ist einleuchtend, dass bei einer solchen Begrenzung der Erscheinung eine neue Frage auftritt: Sind die Epiphyten eingerichtet zur Bildung von Thau auf der Oberfläche oder im

*) Lehrbuch der öcologischen Pflanzengeographie. 1896. p. 31—32 und 102.

**) Epiphytische Vegetation Amerikas. Jena 1888. p. 46.

***) Pflanzengeogr. Schilder. Th. I. p. 189.

Innern der porösen Zellen ihres Velamen? Bis jetzt giebt es noch keinen experimentellen Beweis für diese Frage, und deshalb entschlossen wir uns zu zwei Reihen von Versuchen, über die wir weiter unten berichten werden.

Die Versuchs-Methode der ersten Reihe unterschied sich wenig von der im ersten Abschnitt beschriebenen, nur dass die Apparate einer Schwankung der Temperatur zwischen 16 bis 22° C unterlagen, wodurch ein Niederschlag von Thautropfen auf die mit Filtrir-Papier nicht bedeckten Theile der Glocke hervorgerufen wurde.

Die erhaltenen Resultate sind ohne Weiteres aus der Tabelle leicht zu ersehen.

Luftwurzeln von:	Zahl der Velamen-schichten	Versuchs-dauer in Tagen	Zahl der Wäg-ungen	+ — des Gewichtes	Täglicher Verlust oder Zunahme
Bifrenaria Harrisoniae	7	2	3	—0.040	—0.020
„ „	7	4	5	—0.027	—0.007
Acampe papillosa	4	14	7	—0.202	—0.014
„ „	4	14	7	—0.381	—0.027
Vanda Roxburghii	2	14	7	—0.450	—0.032
„ „	2	2	3	—0.078	—0.039
„ *tricolor*	2	2	3	—0.118	—0.059
„ *Amesiana*	—	7	5	—0.005	—0.0008
„ *Kimballiana*	3—4	7	5	+0.128 ?	+0.004 ?
„ *Bensonii*	—	7	5	+0.003	+0.0004
„ *coerulea*	—	7	5	—0.050	—0.017
Angraecum ebureuum	2—3	14	7	—0.128	—0.009
„ „		2	3	—0.049	—0.025
Aerides Sanderianum	3?	2	3	—0.118	—0.059
Cattleya labiata	8	7	5	—0.010	—0.001
Laelia anceps	5	4	3	+0.003	+0.0007
„ „	5	2	2	—0.010	—0.005
Saccolabium bellinum	3?	7	5	—0.007	—0.001
Sobralia macrantha	3	7	5	—0.060	—0.009
„ „	3	7	5	—0.042	—0.006
„ „	3	5	4	—0.052	—0.010

Die erhaltenen Resultate befriedigten uns nicht ganz, weil die Art der Versuche wenig den Erscheinungen, wie man sie in der Natur beobachten kann, entspricht.

Goebel*) sagt über die Thaubildung in den Bergregionen: „Die Thaubildung erklärt sich dadurch, dass die aus warmen Niederungen aufsteigende, mit Wasserdampf geschwängerte Luft in der Bergregion sich beträchtlich abkühlt."

Mit Hülfe eines recht einfachen Apparats gelang es uns, ebensolche charakteristische Erscheinungen künstlich hervorzurufen, nur mit dem Unterschiede, dass die Thaubildung bei unsern Versuchs-Methoden sehr wahrscheinlich in viel stärkerem Masse auftrat, als wie man sie in der Wirklichkeit beobachten kann. Doch gestattete dieses uns, die Anpassung der Luftwurzeln unter viel günstigeren Bedingungen zu erproben.

Dieser genannte Apparat zur Erzeugung von Thau und Nebel bestand aus einem flaschenförmigen Cylinder ohne Boden,

*) ibid. p. 189.

der oben mittels einer Röhre mit einem Kolben verbunden war. Die Wurzeln wurden zuerst gewogen und dann mittels Häkchen und Fäden im Innern des Cylinders befestigt. Sofort wurde ein ununterbrochener, den ganzen Cylinder umspielender Strahl kalten Wassers aus der Wasserleitung auf den Apparat gelassen, wodurch im Verlaufe von ½ bis 1 Minute eine Condensirung des Wasserdampfs im Innern des Cylinders bis zur völligen Sättigung bewirkt wurde. Wenn dann nach Verlauf von 10—15 Minuten die Temperatur im Innern des Cylinders eine constante (8—10° C) wurde, öffnete man den Krahn der Verbindungsröhre zum Kolben, der bis zum Siedepunkt erhitztes Wasser enthielt, wodurch dann in den Apparat heisse Wasserdämpfe gelangten, welche sich sofort verdichteten, Nebel bildeten und in grossen Tropfen sich auf die Innenwände des Apparats niederschlugen, wie auch auf das Thermometer, die Häkchen und die zum Aufhängen der Wurzeln bestimmten Fäden. Die Wurzeln aber wurden durch einen Schirm von dickem Filtrirpapier vor herabfallenden Wassertropfen geschützt.

Das Hereinlassen des Wasserdampfs geschah mit Unterbrechungen, während welcher jedesmal wieder eine neue Abkühlung des Apparates bis zur gleichbleibenden Temperatur von 8—10° C stattfand, mehrere Male hintereinander im Verlaufe eines jedes Versuches, welcher gewöhnlich von 20 Minuten bis 2½ Stunden andauerte. Die Höhe der Temperatur wechselte hierbei mehrere Male von 8—35° C, und an der Innenwand des Cylinders bildeten sich aus den heissen Wasserdämpfen öfters ganze Wasserströme. Ausserdem konnte man stets eine um die im Innern des Cylinders schwebenden Wurzeln circulirende Nebel-Atmosphäre beobachten, jedoch war niemals das geringste Anzeichen eines Thauniederschlages oder eines Aufsaugens kleiner Nebel- oder Dampftropfen durch letztere zu constatiren, obwohl man doch recht wohl ein Grünwerden der Wurzel im Falle einer Wasseraufnahme erwarten konnte.

Nur auf den paraffinirten Wurzelenden waren stets deutlich kleine Thautropfen zu sehen.

Die Wägungen ergaben folgende Resultate:

Luftwurzeln von:	Zahl der Velamen-schichten	Versuchs-dauer in Minuten	Zunahme des Gewichts	% d. condensirten Wasser zum Wurzel-gewicht
Laelia anceps	5	20	0.002	0.44
„ „	„	25	0 001	0.29
„ „	„	32	0.015	3.58
„ „	„	50	0.0025	0.59
„ „	„	50	0.002	0.44
„ „	„	66	0.006	1.31
Vanda Kimballiana	3—4	30	0.005	0.28
„ „	„	97	0.008	0.45
„ „	„	100	0 018	0.63
Cattleya Mossiae	8	82	0.005	1.99
Sobralia macrantha	3	40	0.000	0.00
„ „	„	52	0.001	0.04
„ „	„	65	0.007	0.34
„ „	„	70	0.006	0.44

Das condensirte Wasser verdunstete während der Wägungen im Verlaufe von 2 bis 10 Minuten.

Die Quantität des unter obenbeschriebenen Bedingungen beobachteten condensirten Wasserdampfs ist eine so minimale, dass man sich über ein solches Resultat der Versuche wundern muss. Dabei ist noch in Betracht zu ziehen, dass wir zwecks schnellerer Wägungen uns nicht auf ein Entfernen der den paraffinirten Wurzelenden anhaftenden Thautröpfchen einliessen. Sehr erklärlich wird jedoch ein solches Resultat, wenn wir berücksichtigen, dass das vielschichtige, luftführende Velamen als ausgezeichnetes Schutzmittel der Wurzeln gegen äussere Abkühlung zu gelten hat. Im Verlaufe der Zeit, wo in Folge des kalten Wasserstrahles sämmtliche Theile des Apparates sich so schnell abkühlten, dass das Thermometer im Innern des Cylinders schon nach 10—15 Minuten eine Temperatur von nur 8° C im Gegensatz zu der im Laboratorium herrschenden Temperatur von 20° C aufwies, erkalteten allem Anscheine nach die Wurzeln bei Weitem nicht bis zu solchem Minimum, weshalb auch die dann hereingelassenen Wasserdämpfe sich in erster Reihe auf alle übrigen mehr abgekühlten Theile condensirten. Die ununterbrochen die Wurzeln umspülenden kleinen Nebeltropfen schlugen sich unbedingt auf die Oberfläche des Velamen nieder, und ihre geringe Aufsaugung lässt sich sehr wohl erklären durch ihre schnelle Verdunstung bei der Berührung mit den wärmeren Wurzeln, als auch anderseits die starke Oberflächenspannung solch kleiner Tropfen ein Aufsaugen sehr erschweren.

Das luftführende Velamen ist also nicht zur Utilisirung von Thau und Nebel eingerichtet, wie es bisher mehrere Forscher annahmen. Die epiphytischen *Orchideen* können nur solche grösseren Thautropfen benutzen, welche den Wurzeln durch eine Abkühlung anderer Theile zugeführt werden.

(Fortsetzung folgt.)

Zur Chemie des Chlorophylls.

Von

L. Marchlewski.

Ich bin genöthigt, noch die folgenden Erklärungen anlässlich der neuesten Auslassungen des Herrn Kohl folgen zu lassen:

ad. 1. Herr Kohl scheint den Sinn des in der Chlorophylllitteratur benutzten Wortes „Spaltung eines Bandes“ nicht richtig aufzufassen. Diese Bezeichnung ist natürlich nicht wörtlich zu nehmen und bedeutet nichts mehr, als dass anstatt eines Bandes eines der Chlorophyllderivate zwei oder mehr im Spectrum seines Abkömmlings erscheinen. Ueber Band Ia des Phyllotaonins, welches von Schunck und mir beobachtet wurde, dessen Lage von C. A. Schunck ermittelt wurde und dessen Wellenlängen ich nachträglich aus des Letzteren Zeichnungen inter-

poliert habe, sich zu äusseren, spreche ich Herrn Kohl wie zuvor das Recht ab. Er muss sich der Mühe unterziehen, Phyllotaonin nach nicht imaginären Methoden darzustellen.

ad. 2. Herrn Kohl's Antwort diesbezüglich betrachte ich als Zugeständniss seines Irrthums. Seine einschlagenden Erklärungen sind nicht von Belang. Es bleibt die Thatsache, dass Kohl durch ungenügendes Studium der Litteratur mir irrthümlich die Behauptung zuschrieb, nach welchen ich die Phyllotaoninäther durch Einwirkung von Salzsäure auf alkoholische Lösungen von Phyllocyanin erhalten haben will. Herr Kohl hat der Schunck'schen Methode die Marchlewski'sche gegenüber gestellt, ohne sich bewusst zu sein, dass beide identisch sind. Herr Kohl würde besser thun, seinen Irrthum ohne Weiteres zuzugestehen, besonders, wenn dieser Irrthum ihn zur falschen Beschuldigung verleitet hat. Herr Kohl thut Tschirch Unrecht, indem er letzterem die Annahme zuschreibt, „Chlorophyllinsäure" gebe Phyllocyanin. Tschirch hat den hierbei entstehenden Körper γ-Phyllocyanin benannt, um auszudrücken, dass der Körper nicht identisch ist mit dem aus Chlorophyll durch Salzsäurewirkung erhaltbaren. — Das sogen. Carotin hat mit der uns beschäftigenden Frage nichts zu thun.

ad. 3. Für einen unparteiischen Leser waren meine Beschreibungen des Aethylphyllotaonins klar genug. Bezüglich der „fünf" Bänder des Phylloxanthins habe ich mich bereits anlässlich der Bode'schen Arbeit geäussert*), es war Herrn Kohl's Pflicht, die diesbezügliche Abhandlung zu berücksichtigen. Die Angabe beruht auf einem Schreibfehler, und eine nachträgliche Correctur erschien mir durchaus überflüssig, da an mehreren Stellen meiner Monographie die richtige Anzahl der Bänder des Phylloxanthins angegeben wurde, so auf p. 26, 38 und der Spectraltafel.

ad. 4. Es wäre interessant, zu erfahren, ob es möglich ist, dem Kohl'schen Satz**): „Eine Lösung von Salzsäure-Chlorophyll in Salzsäure und eine zum Zwecke der Darstellung von Schunck's Phyllotaonin mit Salzsäuregas gesättigte alkoholische Chlorophylllösung" eine andere Interpretation zu geben, als die von mir gegebene.

ad. 5. Die von mir versandten Proben von Aethylphyllotaonin wurden von mir nach Schunck's Methode erhalten; die Resultate Schunck's wurden also bestätigt gefunden.

ad. 6. Siehe entsprechenden Satz meiner vorigen „Erklärungen".

ad. 7. Herr Kohl vergisst, dass ich mich bereit erklärte, Sachkundigen meine Chlorophyllpräparate zur Verfügung zu stellen.

Kohl verkennt den Zweck einer Elementaranalyse; eine Analyse (siehe irgend ein Lehrbuch der Chemie) hat nicht den

---

*) Journal für praktische Chemie. (2.) 59. p. 27.
**) Botan. Centralblatt. XIX. p. 424.

Zweck, über die Natur eines Körpers zu entscheiden, sondern seine Zusammensetzung zu ermitteln. Phylloxanthin habe ich noch nicht analysirt, weil es mir nicht gelungen ist, dasselbe frei von Fettsäuren*) zu erhalten; eine Analyse erschien mir demnach zwecklos, ebenso wie die des Chlorophylls, so lange es nicht rein darzustellen ist, trotzdem letzteres, wie wohl auch Kohl zugeben wird, existenzfähig ist.

ad. 8. Ich muss Herrn Kohl einladen, zu versuchen, seinen Satz**): „Giesst man das mit Essigsäure längere Zeit gekochte Kaliumsalz des Chlorophylls in viel Wasser, so scheidet sich nach längerem Stehen ein feinflockiger rein grüner Niederschlag aus, wäscht man denselben so lange mit destillirtem Wasser, bis das Filtrat keinen Rückstand mehr hinterlässt und nicht mehr sauer reagirt, so behält man auf dem Filter ein Residuum, welches deutliche Kaliumreaction zeigt. Essigsäure ist demnach nicht im Stande, Chlorophyllkalium in seine Componenten zu zerlegen . . . . ." (XX. p. 425), anders zu interpretiren als ich es that.

Herrn Kohl's Deductionen interessiren mich in der That wenig; die Chlorophyllchemie braucht vorläufig Thatsachen, keine „Deductionen".

Kohl kennt die Autorität Schunck's gütigst an; ich habe Schunck's Angaben über Phyllotaonin bestätigt gefunden, Kohl nicht. Die chemische Welt wird wissen, warum Kohl's Bemühungen resultatlos geblieben sind.

ad. 9. Die versprochene Analyse des Phylloporphyrins wird wohl leider keinen Werth besitzen, ich zweifele, ob Herrn Kohl es gelingen wird, einen solchen complicirten Process, wie es die Darstellung des Phylloporphyrins ist, durchzuführen. Ich will hiermit Herrn Kohl keineswegs zu nahe treten; die Aufgabe ist schwierig, und sogar ein so ausgezeichneter Forscher wie Hoppe-Seyler konnte hier Fehlern nicht ausweichen. Wenn man aber an die „Unzersetzlichkeit" des Alkachlorophyllnatriums durch Essigsäure denkt, sowie an die „Nichtexistenzfähigkeit" des Phyllotaonins, dann muss man allerdings die Kühnheit des Kohl'schen Unternehmens bewundern.

Was meine eigenen Analysen anbelangt, so bin ich weit davon entfernt, dieselben als endgiltig hinzustellen, wie dies auch bei der Besprechung der Phyllotaoninanalysen zum Ausdruck kam. Wer sich aber ein Urtheil über den Werth derselben selbst bilden will, den muss ich auf die von Schunck und mir in Liebig's Annalen erschienenen Abhandlungen verweisen.

Der Grund, warum ich Phylloxanthin noch nicht analysirt habe, ist oben angeführt worden. Phyllocyanin ist leichter zu

*) Die von mir im Phylloxanthin nachgewiesenen Fettsäuren, sowie Asche wurden von Bode als constituirende Bestandtheile dieses Körpers angesehen.

**) l. c. p. 425.

reinigen, aber trotzdem ich fünf übereinstimmende Analysen verschiedener Darstellungen bereit habe, sollen dieselben nicht publicirt werden, ehe sie nochmals durch die Analyse verschiedener Krystallisationen derselben Probe controlirt worden sind.

Meine von Kohl beklagten Vorwürfe waren vollständig begründet; Herr Kohl publicirte eine lange Abhandlung, die mit den ältesten Chlorophyllpublikationen grosse Aehnlichkeit hatte, indem die verschiedensten Schlüsse auf Grund von Versuchen gezogen wurden, bei denen nicht ein einziges Product isolirt wurde. Während Schunck und ich behaupten, dass Alkachlorophyll bei der Behandlung mit Säuren andere Producte liefert als Chlorophyll, und die Behauptung durch Isolirung und genaue Charakterisirung der betreffenden Producte unterstützten, macht Kohl die entgegengesetzte Annahme geltend, ohne auch nur versucht zu haben, seine Körper wirklich zu isoliren.

Da aber Kohl jetzt unter dem Druck meiner Kritik, die Spaltbarkeit der Alkachlorophyllalkalisalze zugiebt, so hoffe ich, dass er auch bald seinen falschen Standpunkt bezüglich der angeblichen Identität des Phyllocyanins und des freien Alkachlorophylls aufgeben wird.

Ich lebe übrigens keineswegs unter der Selbsttäuschung, mein Buch, „Die Chemie des Chlorophylls" bilde etwas Abschliessendes über die Chlorophyllfrage. Die Chlorophyllchemie ist eben im Entstehen; durch die Arbeiten von Schunck ist sie auf das richtige Geleise gebracht worden, und gegen die Entstellung der erhaltenen Resultate seitens der Herren Kohl und Bode habe ich, wie ich glaube mit Recht, Einsprache erhoben.

Auf die von Insinuationen und unpassenden Auslassungen strotzende Abhandlung des Herrn Bode*) brauche ich an dieser Stelle nicht näher einzugehen. Die folgenden Erklärungen werden genügen:

1. Meine Monographie enthält, wie ich das ausdrücklich in der Einleitung hervorhob, alles zu jener Zeit als sicherstehend Geltende. Deshalb durfte ich Chlorophyllan Hoppe-Seyler's, welches zu jener Zeit von Tschirch als ein Individuum angesehen wurde, heute aber von ihm und anderen als ein Gemisch erkannt wurde, nicht bei Seite lassen, um so mehr, als sich an Chlorophyllan die Lecithinconception knüpfte. Mein Streit mit Bode wurde dadurch verursacht, dass ich gegen Chlorophyllan Opposition machte.

2. Dass Chlorophyll höchst wahrscheinlich zu den Lecithinen gehört, glaube ich selbst, aber nicht etwa auf Grund der Unter-

*) Botan. Centralblatt. XX. No. 33/34.

suchungen von Bode, sondern denen von Stoklasa*), die zwei Jahre früher als die Bode'schen erschienen, und an anscheinend rein isolirtem Chlorophyll durchgeführt worden waren.

3. Herr Bode versteht die Aufgabe des Chemikers schlecht, er meint**): „Für den Chemiker mag es gleichgiltig sein, ob der grüne Farbstoff in der Pflanze an ein Lecithin gebunden ist oder nicht, ja er wird sich bemühen, die Glycerin-Phosphorsäure, Cholin, die Fettsäuren, ferner das Magnesium nach Möglichkeit wegzuschaffen, um mit dem Farbstoff allein zu operiren.“ Der Chemiker bemüht sich, jeden Körper rein als Individuum zu isoliren und aus seinen Umwandlungen auf die Natur derselben zu schliessen, er isolirt Glucoside, charakterisirt dieselben auf's Genaueste und schreitet dann zur Abspaltung eines etwa vorhandenen Farbstoffs, er isolirt ein Lecithin und untersucht dessen Spaltungsproducte, er sucht nach Methoden, bei denen eine vorzeitige Spaltung eines wenig stabilen Complexes ausgeschlossen ist, und wenn ihm dies nicht gelingt, dann muss er sich eben damit begnügen, zunächst die Spaltungsproducte zu untersuchen. Die Isolirung des unveränderten Chlorophylls ist vielleicht Stoklasa gelungen. Die Originalarbeit von Monteverde über denselben Gegenstand ist mir leider bis jetzt nicht zugänglich geworden.

4. Herr Bode versteht nicht Hoppe-Seyler's Conception des Chlorophyllans oder Chlorophylls als eines Lecithins. Der Farbstoff der Pflanze ist nicht an ein Lecithin***) gebunden, sondern die Fettsäuren des gewöhnlichen Lecithins sind vollständig oder zum Theil durch einen gefärbten Complex ersetzt; der Farbstoff ist nicht an Lecithin gebunden, sondern an Glycerin, welches seinerseits mit Phosphorsäure und letztere mit Cholin in Verbindung steht, der Farbstoff ist ein Bestandtheil des Lecithins, welches ich Chlorophyll nenne.

5. Ich überlasse es den Botanikern, zu entscheiden, ob sie meine Nomenclatur oder die Bode'sche acceptiren werden.

Ich bezeichne als „Chlorophyll“ die grüne Substanz, wie sie sich jedem Beobachter unveränderter Chlorophylllösungen durch ihre optischen Eigenschaften kund giebt. Mein „Chlorophyll“ bedeutet also das ganze Lecithinmolekül; ob es schon heute in absolut reinem Zustande isolirt wurde, kann ich vorläufig nicht entscheiden.

Das Chlorophyll Bode's hingegen ist nicht grün, sondern braun (!)†); für die grüne Substanz, wie sie Jedermann Tag für Tag vor Augen hat und die seit Generationen als „Chlorophyll“ bezeichnet wird, wird Herr Bode wohl bald einen neuen Namen erfinden.

---

*) Berichte der deutschen chem. Gesellschaft. 1896. p. 276.

**) l. c. p. 230.

***) l. c. p. 230.

†) Untersuchung über Chlorophyll. Cassel. p. 28.

6. Dass ich Bode's Publikationen über Chlorophyll in der That nicht ernst nehme, wird der Leser der neuesten Arbeit Bode's nicht merkwürdig finden. Aber auch Bode selbst darf sich darüber nicht wundern, wenn er mir wissentlich solche Ungeheuerlichkeit zuschreibt, wie dass ich angeblich Rohchlorophylllösungen für reines Chlorophyll hinstelle. Was ich sagte ist: Um die spectroskopischen Eigenschaften des unveränderten Chlorophylls zu untersuchen, müssen frische grüne Extracte angewandt werden. Die in diesen Extracten vorliegenden anderen Substanzen werden das Spectrum gewiss etwas beeinflussen, aber wenig. Die neben dem Chlorophyll vorliegenden gelben Farbstoffe beeinflussen das Spectrum im weniger brechbaren Theile nicht. Kraus glaubte zwar, dass hinter der F-Linie Chlorophyllbänder und Xanthophyllbänder vorhanden sind, was jedoch nach den neuesten Untersuchungen von C. A. Schunck*) nicht der Fall ist.

7. Niemand steht mir nach in der Bewunderung der Arbeiten Ostwald's und seiner Schüler. Dass Concentration, Lösungsmittel etc. auf die spectroskopischen Eigenschaften eines Körpers Einfluss haben, ist natürlich eine alte Thatsache; dass die Chlorophyllspectroskopie erst dann abgeschlossen werden wird, wenn man in der Lage sein wird, mit Lösungen zu operiren, die gleiche Molekulargewichte oder deren Bruchtheile der betreffenden Derivate enthalten, steht ebenfalls fest. Heute sind wir aber noch nicht in der Lage, in dieser rationellen Weise vorzugehen, da die Molekulargrössen der meisten Chlorophyllderivate noch unbekannt sind (meine eigenen Bestimmungen für Phyllocyanin, Aethylphyllotaonin und Phylloporphyrin sollen bald mitgetheilt werden). Diese zukünftigen Untersuchungen werden aber an der heutigen Lage nichts Wesentliches ändern, denn auch Bode wird zugeben, dass falls Phylloxanthin im weniger brechbaren Theil des Spectrums nur vier Bänder zeigt und Chlorophyllan in demselben Lösungsmittel fünf aufweist, Phylloxanthin nothwendig als etwas Selbstständiges aufzufassen ist. Durch die Anwesenheit auch von kleinen Verunreinigungen von Phyllocyanin wird dann natürlich im Phylloxanthinspectrum ein fünftes Band zu bemerken sein.

Ich brauche wohl nicht erst darauf hinzuweisen, dass die von Bode citirten Abhandlungen sich mit einer Köperklasse befassen, die mit der der Chlorophyllderivate nicht zu vergleichen ist. Jene umfasst Electrolyte, deren Dissociationszustand vom Lösungsmittel natürlich sehr abhängig ist, während Chlorophyllderivate hauptsächlich in neutralen organischen Lösungsmitteln studirt werden, in welchen electrolytische Dissociationen vollkommen ausgeschlossen sind.

Was übrigens Ostwald selbst von meiner Monographie denkt, überlasse ich Bode in der Zeitschrift für physikalische Chemie**) nachzusehen.

*) Proceedings of the Royal Society. Vol. LXV. p. 177.
**) 16. 4.

8. Ich glaube, dass wenn Bode noch einige Zeit der Wiederholung unserer Arbeit widmen wird, er ebenfalls das Chlorophyllan über Bord werfen wird. Auf Grund seiner jüngsten Untersuchung kommt er zu dem Schluss, dass Phylloxanthin und Chlorophyllan identisch sind. Dieser Satz enthält einen Kern der Wahrheit, Chlorophyllan ist thatsächlich unreines Phylloxanthin, und dies erklärt, warum die älteren Autoren zu dem Fehler verleitet wurden, indem sie annahmen, Chlorophyllan spalte sich in Phylloxanthin und Phyllocyanin. Ich habe behauptet, Chlorophyllan ist ein wechselndes Gemenge von Phylloxanthin und Phyllocyanin, da ich aus dem Chlorophyllan je nach Umständen mehr oder weniger Phylloxanthin isoliren konnte, und da ich auch in einem Originalpräparat Hoppe-Seyler's, welches mir von E. Schunck gütigst zur Verfügung gestellt wurde, Phylloxanthin mit Leichtigkeit isoliren konnte*).

9. Warum hat Herr Bode, trotzdem er augenscheinlich so viel Mühe auf die Darstellung des Phylloxanthins verwandte, nicht einmal das spectroskopische Verhalten und die Farbe der Phylloxanthinlösungen erwähnt? Man kann die Existenzfähigkeit des durch vier Absorptionsbänder ausgezeichneten Phylloxanthins so leicht demonstriren, dass ich den betreffenden Versuch geradezu als Vorlesungsversuch empfehlen möchte. Man bereite sich eine weingeistige Chlorophylllösung (mit ca. 85%igem Alkohol) — 200 cm^3 — setze in der Kälte einige Tropfen starker Salzsäure hinzu; der gebildete Niederschlag wird abfiltrirt, in Aether gelöst und im Scheidetrichter wiederholt mit Salzsäure durchgeschüttelt. Die Salzsäure nimmt das Phyllocyanin als salzsaures Salz auf. Die Salzsäure wie auch der Aether müssen einige Mal erneuert werden, bis erstere nahezu farblos bleibt und die ätherische Lösung in dünnen Schichten eine deutlich rothbraune Farbe besitzt (in dicken Schichten kommt auch ein grüner Stich zum Vorschein). Man schüttele dann die ätherische Lösung mit Wasser durch und untersuche sie in geeigneter Verdünnung spectroskopisch.

10. Die Herren Bode und Kohl versuchten, Widersprüche in meinen Chlorophyllschriften aufzufinden; dass dies Unternehmen missglückt ist, wird Jedermann zugeben. In welcher Art sich Kohl widerspricht, habe ich im ersten Theil dieser Notiz demonstrirt, und nun sehen wir, was Bode diesbezüglich leisten kann. Er sagt (l. c. p. 237): „Wir entfernen nur die Lecithintheile**) durch Alkalien, bezüglich starke Säuren und kommen dadurch zu dem hypothetischen Farbstoff, dem Chlorophyll, das sich mit Basen zu sehr beständigen Salzen verbindet, mit Säuren zu sehr labilen Verbindungen, die beim Verdünnen der Lösungen schon wieder zerfallen unter Abscheidung des Chlorophylls“! Was ist Hypothese und was ist Thatsache? Auf p. 233 heisst es: als „Endproduct erhalten mir eine Verbindung

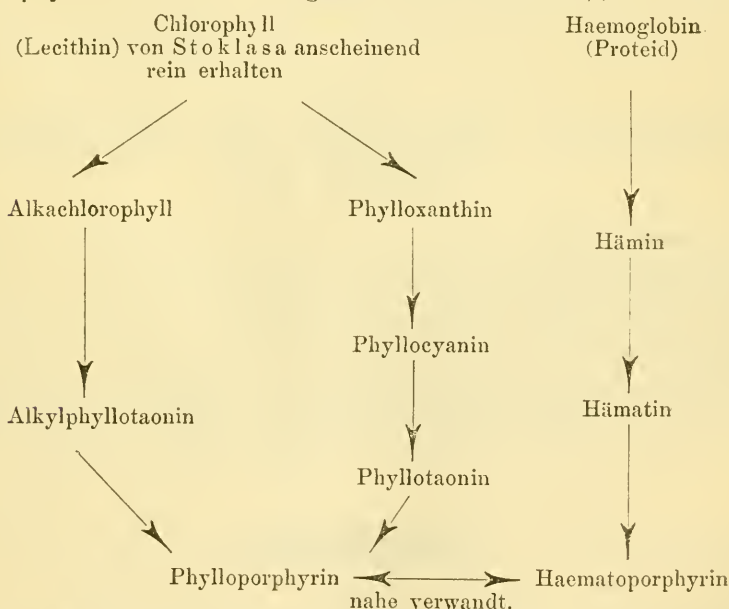
*) Vergl. auch „Schlussbetrachtungen“ in meiner Monographie.

**) Auf den Widersinn dieses Satzes brauche ich nicht mehr einzugehen (siehe § 4).

des Chlorophylls mit Säure, ein Säure-Chlorophyll, Phyllocyanin der Tabelle"*). Phyllocyanin ist also Bode's Chlorophyll, dasselbe ist doch aber „thatsächlich" genug, und trotzdem behauptet Bode (Untersuchungen über das Chlorophyll. Cassel 1898. p. 28) „Chlorophyll, das wahrscheinlich braun**) ist, wurde noch nicht isolirt", und da wundert sich Herr Bode, wenn ich verzweifelt ausrufe: „dass ein ähnliches Gewirr von Vorstellungen auch in der ältesten Chlorophylllitteratur nicht zu finden ist" ***).

11. Am energischsten muss ich aber gegen die Behauptung Bode's protestiren, nach welcher Alkachlorophyllnatriumsalz als Natriumsalz des Phyllocyanins (Bode's Chlorophyll) zu betrachten ist. Diese Behauptung stützt sich auf einen groben experimentellen Fehler. Das **freie** Alkachlorophyll, wie es aus seinem Natriumsalz abgeschieden werden kann, hat nicht die geringste Aehnlichkeit mit freien Phyllocyanin!

12. Der „stolze Aufbau der Derivate des Chlorophylls" bleibt wie zuvor bestehen, nur muss jetzt Chlorophyllan definitiv gestrichen werden. Die folgende Tabelle giebt den Abbau des Chlorophylls und des Haemoglobins zum Ausdruck†):



13. Mit diesen Ausführungen schliesse ich für meinen Theil die Polemik mit den Herren Kohl und Bode und beabsichtige,

---

*) „Phyllocyanin der Tabelle" enthält übrigens keine Salzsäure,

**) Phyllocyanin ist indigoblau, in Lösungen olivgrün.

***) Journal für praktische Chemie. [2.] 57. p. 488.

†) Es wird Herrn Bode vielleicht interessiren, dass wir Chemiker, falls Chlorophyll wirklich ein Lecithin ist, Cholin beispielsweise auch als Abbauproduct des Chlorophylls bezeichnen werden.

auf etwaige Erwiderungen nicht einzugehen, so lange diese Herren auf ihren Behauptungen verharren, dass 1) Phylloxanthin nicht existirt, 2) dass Chlorophyllan ein einheitlicher Körper ist, 3) dass die Aether des Phyllotaonins nicht darstellbar sind, 4) dass salzsaures Phyllocyanin und Alkalisalze des Alkachlorophylls das salzsaure Salz, bezw. Alkalisalisalze desselben Körpers sind, 5) dass die Spectroscopie für die Chlorophyllchemie von keiner Bedeutung ist, und 6) so lange sie den Ton ihrer Replik nicht ändern werden. — Ich verweise schliesslich auf meine in der Chemiker-Zeitung (1899. III. Quartal) erschienene Abhandlung „Fortschritte und Rückschritte auf dem Gebiet der Chlorophyllforschung", sowie auf die demnächst im Journal für praktische Chemie unter dem Titel „Schlussbemerkungen zu den Abhandlungen von Kohl und Bode über Chlorophyll" zum Abdruck gelangende, in welchen ich die Irrthümer meiner Gegner einer ausführlichen Besprechung unterworfen habe.

Manchester, im August 1899.

Bemerkung. Auch wir können den Abschluss einer Polemik, bei der ein gegenseitiges Ueberzeugen vor der Hand ausgeschlossen erscheint, nur mit Freuden begrüssen.

Marburg. Innsbruck. F. G. Kohl. G. Bode.

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden etc.

Chamberlain, Charles J., A new staining dish. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 8. p. 467—468. 1 fig.)

Chamberlain, Charles J., Methods in plant histology. VI. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 8. p. 468—470.)

King, J. D., The preparation and mounting of wood sections. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 8. p. 461—464.)

Willkomm, M., Die Wunder des Mikroskops oder Die Welt im kleinsten Raume. Neu bearbeitet von **H. Trautzsch** und **H. Schlesinger.** 6. [Titel-]Aufl. gr. 8°. VIII, 361 pp. Mit 464 Abbildungen. Leipzig (Otto Spamer) 1899. M. 6.—, geb. in Leinwand M. 7.—

Referate.

Borgesen, F., Conspectus Algarum novarum aquae dulcis, quas in insulis Faeroensibus invenit. (Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjobenhavn. 1899. p. 318—336.)

Verf. bereiste 1895, 1896 und 1898 die Inselgruppe der Faer-Öer, hauptsächlich, um die Meeresalgen zu studieren. Ausserdem war ihm Material von den in den späteren Jahren ausgeführten dänischen Untersuchungen der dortigen Vegetation zugänglich. Die

Anzahl der bekannten Arten ist daher auch bedeutend vermehrt worden, was auch zu erwarten war, da seit Lyngbye (1817) kein Algolog die Inseln untersucht hat. Lyngbye zählt 30 Arten auf. 1867 wurde von Nordstedt nach Material von Rostrup und Feilberg die Anzahl bis auf 70 gebracht. Neulich hat Wille eine interessante Abhandlung über die Flora der Süsswasseralgen der Faer-Öer und über die Wanderungen der Süsswasseralgen publicirt (Botaniska Notiser. 1897); sein Material wurde ihm von einem Bewohner der Inseln geschickt. Wille zählt im Ganzen 100 Arten auf, und bemerkt in Folge dessen, dass die Flora relativ sehr arm ist, sogar im Vergleich mit dem weit nördlicher gelegenen Nowaia Zemlia, woher man 181 Arten kennt. Nach Børgesen's Verzeichniss wird die Anzahl der Arten bis auf 350 gebracht, und da sicher noch mehr zu finden sind, kommt Verf. zu dem Schlusse, dass die Flora relativ sehr artenreich ist, sogar im Vergleich mit der Flora West-Islands, welche 489 Arten aufweist, *Diatomaceen*, wie bei Børgesen, nicht mitgerechnet.

Mit Wille bezeichnet Børgesen die Flora des Süsswassers auf den Faer-Öern als nahe verwandt mit der des westlichen Irlands und Schottlands, doch kommt auf den nördlicheren Inseln ein recht bedeutendes arktisches Element hinzu, besonders im Gebirge. Verf. schliesst sich vollständig, der von Wille ausgesprochene Theorie an, nach welcher die Süsswasseralgen hauptsächlich durch Vermittelung der Zugvögel eingewandert sind; für das Verständniss der Flora der Faer-Öer braucht man gar nicht an jetzt verschwundene Landrücken zu denken. Die ungeheuren Vögelschaaren, die jährlich die Faer-Öer passiren, führen sicher Algen sowohl aus südlicheren als nördlicheren Gebieten mit sich.

Für den Charakter der Landschaft spielen die Süsswasseralgen nur eine unbedeutende Rolle. Am Boden und längs den Ufern der kleineren Seen findet man eine *Characeen*-Formation, in manchen Bächen Bestände von frischgrünen Fadenalgen, bisweilen auch reine *Cladophora*- und *Enteromorpha*-Bestände, der letzteren sogar bis in einer Höhe von 100 Meter. Auf Torfboden fand sich überall ein rothvioletter Ueberzug von *Conjugaten; Desmidiaceen* waren häufig unter *Sphagnum* und *Myriophyllum*, dagegen war das Plankton der Seen arm; *Pleurococcus vulgaris* gedieh besonders üppig auf allem ungemalmen Holz.

Nach den allgemeinen Bemerkungen folgt ein Verzeichniss der für die Flora neuen Arten von Süsswasseralgen. Die Bestimmungen sind hauptsächlich vom Verf., kleinere Gruppen sind von Emma Hallas, O. Nordstedt und Lemmermann bestimmt. Eine beträchtliche Anzahl für die Wissenschaft neuer Arten und Varietäten wird vorläufig kurz lateinisch beschrieben. Eine ausführliche Bearbeitung mit Figuren etc. wird als Abschnitt eines von mehreren Verfassern in Gemeinschaft geschriebenen, englischen Werkes über die Flora und die Vegetation der Faer-Öer später erscheinen.

Morten Pedersen (Kopenhagen).

Grüttner, F., Beiträge zur Chemie der Rinde von *Hamamelis virginica* L. (Archiv der Pharmacie. Bd. CCXXXVI. 1898. Heft 4.)

Die Resultate der Arbeit sind folgende: Das Fett der *Hamamelis*-Rinde besteht seiner Hauptmenge nach aus dem Ester eines einwerthigen Alkohols der Formel $C_{26} H_{44} O + H_2 O$: Phytosterin, Schmp. 137°, sowie aus geringen Mengen von Triglyceriden. — Es enthält ferner Oelsäure, Palmitinsäure, sowie wahrscheinlich geringe Mengen einer kohlenstoffreicheren Fettsäure. — Die *Hamamelis*-Rinde enthält präformirte Gallussäure. — Der Gerbstoff besteht aus einer krystallisirten Gerbsäure der Formel $C_{18} H_{14} O_9 + 5 H_2 O$ bezw. $2^1/_2 H_2 O$, dem Hamamelitannin, das unter gewissen Versuchsbedingungen nur amorph aus der Rinde zu erhalten ist (amorphes Hamamelitannin); ferner aus einem Glykosidgerbstoff. — Hamamelitannin, sowie die Glykosidgerbsäure sind Gallussäurederivate. — Das Hamamelitanninmolekül besitzt fünf Hydroxylgruppen, sowie eine Karboxylgruppe. — Dieselbe ist optisch aktiv, spec. Drehung + 35,43°. — Nach der Baumann'schen Benzoylirungsmethode werden alle Wasserstoffatome der Hydroxylgruppen des Tannins, sowie auch des Hamamelitannins durch Benzoylgruppen substituirt. — Die Gesammtconstitution des Gerbsäuremoleküls bleibt im Benzoylproduct gewahrt. — Der Zucker der *Hamamelis*-Rinde ist Glykose.

Siedler (Berlin).

Kinzel, W., Ueber den Einfluss der Feuchtigkeit auf die Keimung. (Die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen. Bd. LI. 1899. Heft 4 und 5.)

Anknüpfend an bereits bekannte Versuche, stellte sich Verf. die Aufgabe, den Einfluss verschiedener Feuchtigkeitsmengen auf die Keimung möglichst verschiedenartiger Samen zu beobachten.

Zu diesem Zwecke werden die Samen in vier verschiedene Quellungsstufen auf reinem Sande vom bestimmten Feuchtigkeitsgehalte zur Keimung angestellt. Die Quelldauer betrug bis fünfzehn Stunden. Für jede Samensorte ergaben sich je nach der Feuchtigkeitsmenge 12 Einzelversuche. Zur Prüfung gelangten Samen des Rothklees, der Seradella, der Erbse, der Lupine, der Kiefer, der Rübe, des Knaulgrases (*Dactylis glomerata*), des Roggens und der Gerste.

Beim Rothklee trat weder bei der Keimungsenergie, noch bei der Keimungsfähigkeit eine wesentliche Aenderung ein. Durch grössere Feuchtigkeit wurden nur die Keime länger. Aehnliches wurde auch bei der Rübe beobachtet. Bei der Seradella ist dieser Einfluss sehr deutlich sichtbar an höherer Keimenergie bei gleicher Keimfähigkeit.

Bei der Erbse ist die Steigerung durch Quellung wie durch erhöhte Bodenfeuchtigkeit eine sehr bedeutende. Aus den mit mit Erbsen angestellten Versuchen geht weiter hervor, dass die zur Keimung unbedingt nothwendige Wassermenge weit unterhalb

der Menge liegen kann, die überhaupt bei der Quellung der Samen aufgenommen wird.

Der Kiefer schädlich zeigte sich zu lange Quellung und zu feuchter Boden, obwohl die Entwicklung dabei üppiger war. Dieses Resultat trat bei der Gerste noch deutlicher hervor, denn die Gerstenkörner zeigten auf sehr feuchtem Boden geringere Keimenergie.

Der Roggen, obwohl unempfindlich, dürfte sich doch der Gerste ähnlich verhalten. Beim Knaulgras zeigte sich durch Vorquellung eine etwas grössere Keimungsenergie.

Das Gesammtergebniss der Keimung wird nach Verf. also nicht durch Vorquellung wie durch Steigerung der Bodenfeuchtigkeit beeinflusst.

Zum Theil tritt sogar eine Verzögerung der Keimkraftwirkung ein, welche bei langsamer keimenden Pflanzen sogar gefährlich werden kann.

Bei unzureichender Bodenfeuchtigkeit etc. ist natürlich, wie Verf. betont, das Vorquellen oft sogar von grossem Nutzen.

Am Schluss der Arbeit sind die Resultate für die Handhabung der Samenprüfungen noch besonders betont.

Thiele (Soest).

Borzì, A., L'apparato di moto delle Sensitive. (Estr. d. Rivista di Scienze Biologiche. 1899. Fasc. IV.) 36 pp. Palermo 1899.

In der dem Argumente angepassten kurzen Einleitung betont Verf. zunächst, dass den Wurzeln von *Mimosa pudica* zwar die Reizleitungsorgane (welche Haberlandt für die Stengel, Blattstiele und Blätter beschrieben hat) abgehen, dass sie aber dennoch Reizwirkungen weiter zu leiten vermögen. Ebenso reizleitend verhalten sich die Blätter von *Aeschynomene indica*, *Neptunia oleracea* und von anderen *Leguminosen*, die gleichfalls nicht jenes reizleitende System der Sinnpflanze besitzen.

Es ist ferner bekannt, dass auch chemische Reize von den *Mimosa*-Arten ebenso empfunden und fortgeleitet werden, wie von aussen ausgeübte mechanische Reize.

Diese beiden Gesichtspunkte erklären aber dem Verf. noch lange nicht die Bewegungserscheinungen, die man an gereizten Pflanzen wahrnehmen kann. Im Gegentheil, schliesst er daraus, dass die Blattbewegungen einer Sinnpflanze auf einen Complex zusammenwirkender Ursachen zurückzuführen seien, wie im Allgemeinen die meisten Erscheinungen, welche eine ausschliessliche Eigenheit der lebenden Körper sind. In diesen Fällen ist es möglich, auf die ersten, die Erscheinungen selbst bedingenden Ursachen zurückzugreifen, da deren Sitz in den sensiblen und psychischen Eigenschaften des Protoplasmas zu suchen ist. Es sind dies jedenfalls die allgemeinen Eigenschaften eines jeden Protoplasmas, und die pflanzlichen Protoplasmen besitzen einen ausgesprochenen und verschieden ausgebildeten Sinn für Licht, Richtung, Feuchtigkeit, Druck, Wärme und chemische Wirkungen, wie aus den ver-

schiedenen Bewegungen des Blattes einer Sinnpflanze hervorgeht. Diese Bewegungen erfordern aber besondere innere und äussere morphologische Dispositionen der Organe, wobei oft eigenthümliche Mittel zusammenwirken, um die Bewegung materiell auszuführen. — In den Kreis dieser Betrachtungen gehören aber keineswegs jene vielen chemischen oder physikalischen Processe im engeren Sinne, welche zur Lebensthätigkeit beitragen, wie etwa das spontane Aufspringen der Trockenfrüchte u. dergl.

Der Grundgedanke des Verfs. ist, experimentell nachzuweisen, in wie weit die durch äussere Reize bewirkten Bewegungs Erscheinungen eine Aenderung in den Aeusserungen einer Protoplasma-Thätigkeit hervorzurufen vermögen. In diesem Sinne lässt Verf. einige hypnotisch und einige anästhetisch wirkende Stoffe auf die Pflanzen einwirken und beobachtet die Veränderungen, die dadurch in dem Protoplasma hervorgerufen werden.

Die vorliegende Schrift bringt mehrere der angestellten Versuche zur Besprechung und stellt die gewonnenen Erfolge dar; eine Discussion der Thatsachen behält sich Verf. aber für eine grössere Arbeit vor.

Aus den verschiedenen Versuchsreihen mögen folgende experimentelle Beispiele kurze Erwähnung finden: Pflanzen von *Mimosa pudica* in Töpfen wurden mit 1⁰/oigem Chloralhydrat begossen; nach circa zwei Tagen war deren Empfindungsvermögen geschwächt und wurde es in den nachfolgenden Tagen noch mehr. Unterliess man die erwähnte Zugabe nach fünf oder sechs Tagen und behandelte die Pflanzen normal, so stellte sich bei ihnen allmälig das Empfindungsvermögen wieder ein. Wenn jedoch frische Zweige einer gesunden Pflanze abgeschnitten und mit den unteren Enden in dieselbe Chlorallösung getaucht wurden, so hörte die Empfindlichkeit bereits nach vier Stunden auf.

Paraldehyddämpfe bewirken sofort eine Schlafstellung der Pflanze. Setzt man die letztere jenen Dämpfen nicht mehr als zehn Minuten lang aus, so ist es noch möglich, die Bewegungs-Erscheinungen hierauf wieder hervorzurufen; aber ein längeres Verweilen bewirkt eine Bräunung und ein Abfallen der Blätter. — Gleiche Effecte erzielt man, wiewohl langsamer, wenn man Zweige in eine wässerige 25⁰/oige Paraldehydlösung eintaucht. Noch längere Zeit widerstehen in diesem zweiten Falle die Zweige von *Mimosa Spegazzini*. — Bemerkenswerth war auch der Umstand, dass, wenn nur ein Blatt der Einwirkung der Paraldehyddämpfe ausgesetzt wurde, die Wirkung von diesem aus nach allen übrigen Blättern ungeschwächt fortgeleitet wurde.

Es würde aus den angeführten Versuchen hervorgehen, dass hypnotisirende und anästhesirende Mittel die Thätigkeit des Protoplasmas aufhalten, dass sie den Spannungszustand der Gewebe herabsetzen und die *Mimosa*-Pflanzen zur Nachtstellung zwingen.

Die Wirkung des Stickstoffoxyduls auf Pflanzen ist eine geradezu überraschende. Die Einwirkung des Gases lässt sich schon innerhalb zehn Minuten wahrnehmen, sie wird jedoch am intensivsten im Laufe einer halben Stunde; die Blätter der Sinnpflanze, in der

Tagstellung erstarrt, widerstanden den kräftigsten Erschütterungen. Aber schon nach einiger Zeit kehrte die Pflanze allmälig zu dem ursprünglichen Empfindungsvermögen zurück.

Mittelst Pyrogallussäure wurde ein von Kohlensäure und von Sauerstoff freies Medium erzeugt, worin die Versuche mit Stickstoffoxydul wiederholt wurden. Schon innerhalb 30—40 Minuten waren alle Blätter der Pflanze anästhesirt, und die Pflanze verblieb die ganze Nacht hindurch bis zum folgenden Tag in ihrer Lage. Auch länger noch konnte dieser Zustand erhalten werden; sobald jedoch frische sauerstoffführende Luft hinzutritt, hört derselbe auf und die Empfindlichkeit stellt sich nach und nach im Laufe des Tages ein. Wird eine Pflanze in der Nachtstellung den Stickstoffoxyduldämpfen ausgesetzt, so tritt die Starre auch bei dieser Stellung ein.

Um die von den angewendeten Mitteln eingehaltenen Wege zu verfolgen und den anatomischen Bau des Bewegungsapparates kennen zu lernen, wollte Verf. besondere mikrochemische Mittel ausfindig machen, die ihm die Lösung der Aufgabe erleichtern sollten. Doch führte er seine Versuche nicht weiter aus, in der Vermuthung, dass während der Einwirkung des Reizmittels die chemische Natur des Protoplasmas selbst verändert werden könnte (wie man solches für einige Fälle sogar sicher weiss), wodurch andere als die gewünschten Resultate erzielt würden.

Nichts desto weniger belehrt uns Verf. über den Bewegungsapparat der Sinnpflanze folgendermassen: Derselbe umfasst sämmtliche Blätter eines Individuums und sendet Ausläufer aus, die weithin bis in das Wurzelsystem hinabreichen, in die Seitenwurzeln eindringen und nur in einer gewissen Entfernung von der Spitze aufhören, um sich in das Innere der Wurzelgewebe zu verlieren. In den oberirdischen Organen, wo der Apparat am ausgebildetsten ist, reicht er bis in die Blattoberhaut hinein, woselbst die Wirkung der Reizmittel zuerst und direct empfunden wird. Von hier aus setzt sich der Apparat durch die Ernährungs-, mechanischen und Secretionsgewebe hindurch, stellenweise auszweigend (je nach der Form des betreffenden Organs) und bildet hier und da in gleichmässigen Abständen grosse Centren, welche den Insertionsstellen der Blättchen, jenen der Blätter und schliesslich jenen des gemeinsamen Blattstieles entsprechen. Diese Centren nehmen besondere innere und äussere morphologische Merkmale an, die sich uns als Blattpölsterchen erster, zweiter und dritter Ordnung darbieten.

In gleichförmiger Weise durchsetzt der Apparat auch den Stengel, so dass die Blatttheile des Apparates durch den letzteren zu einem gemeinsamen Ganzen verbunden werden. Doch können solche Verbindungsstellen die Reizwirkung auch nicht leiten, so dass zwischen den einzelnen Blatttheilen eine Unabhängigkeit herrscht, wie man bei einigen *Mimosa*-Arten, bei *Neptunia*, *Aeschynomene* u. a. bemerken kann.

Nur in den Blattstücken kommt der Apparat mit der Umgebung in Berührung. Der einzige Weg für die Zuleitung der Reizwirkungen ist die Oberhaut, sei es der Blättchen, sei es der Mittelrippe oder der Pölsterchen. Am empfindlichsten ist die Epi-

dermis der Spreiten und der Gewebspolster; die ersteren sind auf der Oberseite empfindlicher als auf der Unterseite; umgekehrt verhalten sich dabei die Pölsterchen.

Die Gewebe des Bewegungsapparates bilden für sich eine histologische Einheit der Secretion oder mechanischen Zwecken dienende Gewebe, unabhängig von den der Ernährung. Ihre Protoplasmen stehen mittelst fibrillärer, peripher angelegter Auszweigungen, welche durch die fein durchlöcherten queren Cellulosescheidewände hindurchdringen, mit einander in einem innigen Zusammenhange. Dagegen bestehen keineswegs ähnliche Verbindungen mit den übrigen Elementen, die nicht dem Bewegungsvermögen dienen; höchstens liessen sich noch ähnliche protoplasmatische Verbindungen mit den Siebröhren — welche die Nährstoffe für die sensiblen Protoplasmen zu liefern hätten — angeben.

Im Besonderen und mit grösserer Ausführlichkeit beschreibt nun Verf.: 1. Den Bau der peripheren, den Reizwirkungen direct ausgesetzten Region; 2. jenen der mittleren oder fortleitenden Region und 3. den der Blattpölsterchen, worin der ausgeübte Reiz in einer Bewegungserscheinung sich äussert.

In den Oberhautzellen bemerkt Verf. ein gegen äussere Reize empfindliches Protoplasma, welches sein Imbibitionsvermögen in Folge dessen abändert und mittelst feiner Verbindungsfäden die Folgen des Reizes zu den benachbarten Zellen hinüber leitet. Sodann ein seitliches Reservoir zum Aufspeichern des vom contrahirten Protoplasma ausgeschiedenen Wassers. Endlich eine dazu geeignete Membran, welche die Wirkungen der Reize dem Protoplasma zugänglich macht und dieselben in einer Bewegung zum Ausdruck bringt. — In dem Protoplasma ist Saccharose in grosser Menge, entsprechend dem hohen osmotischen Drucke, vorhanden. Das wasserspeichernde Organ geht durch Gelatinisirung der mittleren Schichten aus der inneren Zellwand hervor, sein Inhalt ist reines Wasser.

Was die fortleitende Region betrifft, so wird sie wohl hauptsächlich durch das Leptom der Stränge (vergl. Haberlandt) gegeben; diese Elemente stehen jedoch mittelst weniger Elemente der Scheide mit dem Protoplasma der Oberhautzellen in Verbindung. Bei *Mimosa*-Arten gesellen sich zu den Leptomelementen auch dicke Secretionsröhren, welche das parenchymatische Zwischengewebe („connectiv" nach Verf.) durchziehen. Derartige Secretionsröhren gehen anderen Sinnpflanzen ab; bei einigen (*Neptunia*) findet man höchstens tanninsecernirende Elemente im Parenchym. An den Endspitzen der Blattrippen zieht sich das Leptom in eine einzige Siebröhre aus, umgeben von 4—5 Geleitzellen; in dickeren Theilen der Blattrippen ist sowohl die Zahl der Siebröhren, als auch jene der Geleitzellen eine grössere. Die genannten Geleitzellen sind aber eminent active Elemente, welche speciell in der Function der Empfindsamkeit ihre Thätigkeit äussern.

Die Blattpölsterchen sind in ihrer Wirksamkeit zur Genüge bekannt. Verf. bezeichnet sie als eine Einigung von äusserst reizbaren Protoplasmen, welche mittelst peripherer fadenähnlicher Fortsätze

mit einander in Verbindung stehen. In ihrem inneren Baue stimmen sie bei allen untersuchten Arten überein.

Das Princip, worauf die Bewegungserscheinungen der Sinnpflanzen beruhen, ist ein sehr einfaches. Wurde irgend ein Reiz ausgeübt, so wird das Imbibitionsvermögen des Protoplasmas dadurch modificirt und dieses gezwungen, einen Theil seines Wassers abzugeben. Die mehr oder weniger widerstandsfähige und elastische Zellwand ist in ausgesprochenem Sinne elastisch; sie bewirkt in Folge dessen besondere Verhältnisse einer mechanischen Spannung, welche sich aber je nach dem Functioniren des Protoplasmas ändern. Ohne Unterbrechung wird sodann vermittelst der protoplasmatischen Verbindungsfäden von dem Centrum der Aeusserung aus die mechanische Wirkung nach allen Richtungen der Oberfläche des Organs hin fortgeleitet.

In Allem findet Verf. eine Aehnlichkeit mit der Fortpflanzung eines Reizes eines Nervenelementes, unter gleichen Umständen, zu einer Muskelfaser. Wie die Ursache, so sind auch die Resultate die gleichen.

Solla (Triest).

Neumann, P., Untersuchungen über die Fruchtkerne von *Trapa natans*, der Wassernuss. (Chemiker-Zeitung. 1899. No. 3 und 5.)

Die zu den Untersuchungen dienenden Nüsse waren von Merck, Darmstadt, bezogen. 10 Nüsse wogen 18,2048 g, die Kerne allein wogen 8,7098 g = 47,86%. Die Asche der Schalen enthielt 2,45% Eisenoxyd; in alten Schalen, welche ca. ein Jahr im Wasser gelegen hatten, fanden Gorup-Besanez und Thoms dagegen bis 68% Eisenoxyd, welcher hohe Gehalt von Thoms dadurch erklärt wird, dass der Gerbstoff der Schalen immer neue Mengen von Eisen aus dem umgebenden Wasser aufnimmt. Die lufttrockne Substanz der Kerne enthielt: Wasser 10,41, Asche 2,78, Fett 0,73, Cellulose 1,38, Rohproteïn 19,93, Dextrose 3,22, Stärke 52,19 und unbekannte, stickstofffreie Substanz als Differenz von 100 9,36%. Hiernach sind die Fruchtkerne von *Trapa natans* wegen ihres hohen Gehalts an Stärke und Proteïn als ein sehr gutes Nahrungsmittel zu empfehlen.

Siedler (Berlin).

Malme, G. O. A., Ex herbario Regnelliano. Adjumenta ad floram phanerogamicam Brasiliae terrarumque adjacentium cognoscendam. Part. I et II. Mit 3 Tafeln. (Bihang till k. svenska Vet. Akad. Handlingar. Bd. XXIV. Afd. III. No. 6 u. 10. Stockholm 1898—99.)

Im Vorwort giebt Verf. einen Bericht über das brasilianische, in der botanischen Abtheilung des Reichsmuseums zu Stockholm aufbewahrte Regnell'sche Herbar und über den Zuwachs, den dasselbe durch die Sammlungen verschiedener, zum grössten Theil schwedischer Forscher, zuletzt durch die von Dr. Lindman und

Verf. in den Jahren 1892—1894 vorgenommene erste Regnell-sche Expedition gewonnen. Auch werden einige biographische Notizen über die schwedischen Botaniker, die in Brasilien Sammlungen gemacht haben, mitgetheilt; ausführlicher werden vom Verf. erwähnt: J. Fr. Widgren, G. A. Lindberg, S. E. Henschen, Hjalmar Mosén.

Der erste Theil enthält eine Aufzählung der im Regnell'schen Herbar befindlichen *Umbelliferen* (35 Arten und Formen), *Gentianaceen* (27 Arten und Formen), *Capparidaceen* (18 Arten und Formen), *Turneraceen* (9 Arten und Formen) und *Myristicaceen* (3 Arten und Formen). Im zweiten Theil werden die *Apocynaceen* (95 Arten und Formen) behandelt; von diesen sind neu: *Aspidosperma* (*Macaglia*) *guaraniticum* (Paraguay), *Rauwolfia elliptica* (Matto Grosso), *Prestonia sericocalyx* (Matto Grosso) und *Haemadictyon Lindmanii* (Matto Grosso).

Ueber die geographische Verbreitung, die Beschaffenheit des Standortes etc. werden ausführliche Angaben gemacht; namentlich die *Apocynaceen* werden auch in Bezug auf die morphologischen und biologischen Verhältnisse eingehend behandelt.

Grevillius (Kempen a. R.).

Solms-Laubach, H. Graf zu, Ueber *Medullosa Leuckarti*. (Botanische Zeitung. 1897. Heft X. p. 175—202. Tafel V und VI.)

Für die Bearbeitung dieses interessanten *Medullosen*-Typus benutzte Verf. das Göppert'sche Original in der Leuckart'schen Sammlung (Chemnitz). Exemplare der naturwissenschaftlichen Sammlung der Stadt Chemnitz incl. der in diese übergegangenen Stücke der Sammlung des Herrn O. Weber in Hilbersdorf bei Chemnitz. Die Benutzung der letzteren gestattete Weber dem Verf. erst, nachdem seine früher hergestellten Abbildungen nebst einigem neueren und begleitenden Texte vom Ref. 1896 im XIII. Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz (vergl. das Ref. im Botan. Centralbl. Bd. LXXIII. 1898. p. 228—236) erschienen waren. Weitere zu *Medullosa Leuckarti* gehörige Stücke wurden dem Verf. aus keiner anderen Sammlung bekannt. Der Fundort sämmtlicher Exemplare ist das Rothliegende von Hilbersdorf bei Chemnitz.

Die Feststellung einer scharfen Differentialdiagnose von *Medullosa Leuckarti* gegen *M. stellata* bezeichnet Verf. als eine „eigene Sache". Die Göppert-Stenzel'sche Diagnose passt nicht auf alle später bekannt gewordenen Exemplare. Das von Weber und Sterzel betonte Vorhandensein von Gummigängen bei dieser Art und das Fehlen derselben bei *M. stellata* bestätigt Verf.; auch nimmt er mit jenen Autoren an, dass die als *M. Leuckarti* zusammengefassten Exemplare einem gemeinsamen Typus angehören, ohne indessen ihre specifische Zusammengehörigkeit als sicher erwiesen zu betrachten, da sie sich von einander in Punkten (Verschiedenheit des Verhältnisses der Dicke von Bast- und Secundärholz) unterscheiden, deren systematische Bedeutung zunächst nicht sicher

beurtheilt werden kann, zumal so lange man nicht weiss, ob sie demselben oder verschiedenen Höhenniveaus der Stämme angehört haben.

Bezüglich der Detailstructur der Schlangen- und Sternringe bestätigt Verf. das darüber Bekannte. Die Elemente der Basttheile hält er eher für Siebröhren als für Sclerenchymfasern. Ueber den Bau des sogenannten Partialmarkes der Schlangen- und Sternringe bemerkt er Folgendes: Es wurden darin Zellgruppen aus Trachealelementen beobachtet, von denen einzelne in unmittelbarer Berührung mit den inneren Fäden der secundären Holztheile, andere im Partialmarke zerstreut liegen. Von diesen Tracheidengruppen nehmen in den peripherischen Platten- und Schlangenringen Bündel ihren Ursprung, die Unterbrechungsstellen des Secundärzuwachses durchsetzend und als Blattspuren in die Rinde übertretend. Schenk nahm an, dass auch die im Partialmarke zerstreuten Tracheidengruppen ursprünglich in unmittelbarer Berührung mit dem Secundärholz gestanden hätten, aber später losgelöst und verschoben worden seien, dass sie weiter mit dem von ihnen umschlossenen Parenchymkörper zusammen einen Centralcylinder (eine markführende „Stele“ im Sinne van Tieghem's) darstellen, an dessen Peripherie der cambiogene Zuwachs auftritt. Dem gegenüber constatirt nun Verf., dass die Schlangen- und Sternringe, wenngleich sie in der That Stelen sind, doch die Differenzirung in ein centrales Markparenchym und einen peripheren Kranz distincter Initialstränge keineswegs darbieten. Es sind allerdings Trachealstränge zu beobachten, die die Elemente geringsten Querschnitts, also wahrscheinlich die Initialgruppe, gegen den secundären Holzkörper kehren; aber ausserdem sind zahlreiche andere vorhanden, die solche Initialgruppen nicht besitzen. Sie liegen im Partialmarke zerstreut, umgeben von Zonen collabirter, zartwandiger Zellen, die gegen eine Loslösung und Verschiebung jener Stränge sprechen. Ausserdem verlaufen verschiedene dieser Stränge streckenweise horizontal, sich wahrscheinlich anschickend zum Austritt in die Rinde. Diese Bündel sind also bastlose, ausschliesslich tracheale, in's Parenchym eingesprengte Stränge, die zusammen das Primärholz eines concentrischen Stranges darstellen, in dessen Peripherie alsdann das Cambium auf der Bastgrenze seinen Ursprung nahm, ähnlich wie im Centralcylinder von *Heterangium*, nur dass bei *Medullosa* auf jedem Querschnitt nicht nur eine Stele, sondern deren eine verschiedene Anzahl vorkommen und ein Stelen-System bilden. *Medullosa* würde sich danach zu *Heterangium* annähernd so verhalten, wie *Primula Auricula* zu den übrigen Verwandtschaftsgruppen des Genus *Primula* (Zeiller). Die Belege für diese Auffassung findet Verf. in verschiedenen Abbildungen der Weber-Sterzel'schen Arbeit bezw. in den betreffenden Präparaten, sowie in von ihm selbst hergestellten Schliffen, die abgebildet werden. — Gegenüber Schenk, der die Tracheiden jener Bündel als Treppentracheiden bezeichnet, theilt Verf. die Weber-Sterzel'sche Anschauung, dass Netztracheiden mit breitgezogenen, spaltenförmigen, mit den Enden in einander greifenden Maschen vorliegen. — Bezüglich der

Anastomosen der Sternringstelen wird auf die Darstellungen von Schenk und Weber-Sterzel verwiesen.

Verf. wendet sich dann gegen die Weber-Sterzel'sche Auffassung der Wachsthumsvorgänge bei *Medullosa*. Diese Autoren nehmen ein centripetales und ein centrifugales (cambiales) Wachsthum an, von denen das erstere auf Neubildung von Holzkörpern im Innern der Stämme, das letztere auf Herausbildung von Secundärholzzonen an der Peripherie der einzelnen Holzkörper, sowie in der des *Medullosen*-Stammes überhaupt gerichtet ist. Von dem centripetalen Wachsthum wurde angenommen, dass es durch meristematische Neubildungen („Folgemeristem") im Grundparenchym vermittelt werde. Dem gegenüber ist Verf. der Ansicht, dass die ursprüngliche Anlage des markständigen Stelen-Systems der Sternringe so zu Stande gekommen ist, dass unter dem fortwachsenden Vegetationspunkte, während die Hauptgewebemasse in Dauerzustand überging, ein Netzwerk von Meristemsträngen („Procambialstränge" Nägeli) erübrigte. Ob dieses Netzwerk von vornherein durchweg seine spätere Gestalt erhielt oder ob noch einige weitere Anastomosen durch Bildung neuer Verbindungsstränge aus parenchymbürtigem Folgemeristem (!) hinzukommen, lasse sich allerdings nicht sagen. — Bezüglich des centrifugalen (cambialen) Wachsthums theilt Verf. natürlich die Weber-Sterzel'sche Darlegungen, bestätigt auch die neue interessante Beobachtung jener Autoren, dass in der Rinde alter Stämme ganz unabhängig vom Stelennetze successive, concentrische, secundäre Cambien auftreten, deren jedes einen Holzbastkörper nach Art von *Cycas* erbaut.

Verf. tritt weiter der auch schon von Weber-Sterzel zurückgewiesenen merkwürdigen Ansicht von Göppert entgegen, dass die Rinden der *Medullosen* deswegen nur selten vorlägen, weil sie von den Sammlern des unschönen Aussehens wegen fast stets heruntergeschlagen würden. — Bei *Medullosa Leuckarti* liegt die Rinde zumeist, wenn auch nicht immer, bis zur Oberfläche deutlich erhalten vor, und damit geht dann die Erhaltung der mächtigen Blattstielstümpfe Hand in Hand. Verf. bestätigt die zuerst von Weber erkannte Zugehörigkeit dieser Blattstiele zu *Myeloxylon*, hält aber die Identificirung speciell mit *Myeloxylon Landriotii* für nicht sicher nachgewiesen, weil zwar das von Weber und Sterzel hauptsächlich für diesen Nachweis benutzte Exemplar *M. Landriotii* sei, aber seine Verbindung mit einem *Medullosen*-Stamm nicht sicher erwiesen werden könne. (Der kleine Stammrest ist allerdings sehr schlecht erhalten, aber durch mehrere ganz analog gebaute Stücke mit deutlichen Resten von Schlangenringen der *M. Leuckarti* wird die Weber-Sterzel'sche Annahme unterstützt. Ref.)

Den Aufbau der *Medullosa Leuckarti* zeigt am besten das von Weber und Sterzel Tafel IX abgebildete, aber mit Rücksicht auf die von Solms-Laubach in Aussicht gestellte und bereits begonnene Bearbeitung nur kurz besprochene Exemplar (M. 35). Die l. c. gegebene Darlegung über das continuirliche anastomosirende System der Schlangen- und Sternringe findet Verf. genau und er-

schöpfend. Die Rindenpartie aber unterzieht er einer noch eingehenderen Behandlung, giebt dazu noch weitere Abbildungen und kommt zu einer wesentlich anderen Auffassung, insbesondere bezüglich der an die Rinde anschliessenden Blattstielbasen. Ref. glaubte, nur eine schmale Zone als eigentliche Rinde auffassen und ausserhalb derselben 3—4 Blattstielbasen in spiraliger Anordnung und in verschieden weit vorgeschrittener Entwicklung annehmen zu können. Solms-Laubach weist aber nach, dass eine dickere Zone zur Rinde zu rechnen ist und sich an diese nur eine Blattstielbasis von sehr bedeutenden Dimensionen anschloss. Von den beiden Faserzonen, in denen Ref. die Begrenzung der einzelnen Blattstielbasen erblickte, ist die eine an der Innengrenze der Rinde vor den Plattenringen gelegen, die andere ist hypodermal. Da, wo der Blattstiel entspringt, treten die Hypodermalstränge in diesen ein und und bilden den Faserbelag seiner Rückenseite. Es würde für seine Oberseite keine erübrigen, es würde ausserdem in der Stammfortsetzung über ihm eine Lücke entstehen, wenn sich nicht durch locale Spaltung der anderen, tief in der Rinde gelegenen Zone eine regelmässige „Ersatzschicht" herstellte, und das Vorhandensein der letzteren weist Verf. nach. — Von einer Zweitheilung noch nicht vom Stamme losgelöster Blattstielbasen, die Ref. auf Grund von Beobachtungen an mehreren Exemplaren der *Medullosa Leuckarti* annehmen zu müssen glaubte, konnte sich Verf. nicht überzeugen. Dagegen machte auch er die auffällige Beobachtung, dass die Blattspurstränge ein eigenes rindenbürtiges Strangsystem darzustellen scheinen, obwohl das in Wirklichkeit nicht der Fall sein kann, vielmehr wie bei *Medullosa stellata* wohl auch bei *M. Leuckarti* die Blattspurstränge dem Primärstrange der Schlangenringe entspringen werden. Als beweisend für die letztere Thatsache betrachtet Solms-Laubach hauptsächlich das von Weber und Sterzel Taf. I Fig. 2, Textfigur 7 und 8 und 8b dargestellte Exemplar von *Medullosa stellata* und bestätigt ihre Beobachtungen über Ursprung, Verlauf und Bau der Blattspurbündel. Diese sind bis zum Austritt aus der Stele in wesentlichen Zügen verschieden von denen bei *M. Leuckarti*, was dem Ref. ursprünglich Veranlassung gegeben hatte, an der Blattspurnatur zu zweifeln und zu Fruchtzapfen oder zu Wurzeln austretende Bündel zu vermuthen. Nach Publication der Arbeit liess Ref. Dünnschliffe auch in radialer und tangentialer Richtung herstellen, und diese ergaben, dass die Bündel beim Austritt aus der Stele den Blattspurbündeln von *M. Leuckarti* ähnlich werden, indem sie den vorher in auffälliger Weise vorhandenen Secundärzuwachs verlieren. Solms-Laubach gedenkt des Briefes, den Ref. am 5. October 1896 bei Uebersendung der betreffenden Schliffe an ihn richtete und in dem er die Blattspurnatur der fraglichen Bündel anerkennt. Verf. benutzte nun jene Schliffe für einige Abbildungen und eingehendere Erläuterungen.

Solms-Laubach macht dann noch kurze Bemerkungen über *Medullosa Solmsii* Schenk, die auch er als einen besonderen Typus anerkennt, über *Colpoxylon Aeduense* Ren., die Weber und

Sterzel als wahrscheinlich zu *M. Leuckarti* gehörig betrachten, während Solms-Laubach sie wenigstens als dieser Art nahe verwandt ansieht, ferner über *Myelopitys medullosa* Corda, die unzweifelhaft zu *Medullosa* gehört und von Weber und Sterzel als „Varietät" *δ lignosa* von *M. stellata* aufgefasst wird, endlich über *Medullosa Ludwigii* Goepp. et Leuckart aus der Kirgisensteppe, die allen den übrigen Formen so fern steht, dass sie nach Solms-Laubach nicht mehr bei *Medullosa* belassen werden kann, vielmehr einen eigenen Gattungstypus bilden muss, für den er den Namen *Steloxylon* vorschlägt.

Schliesslich kommt Verf. noch auf die Beblätterung und die systematische Stellung der *Medullosen* zu sprechen. Dass die erstere ähnlich denen der Farne war, scheint auch ihm nach den vorliegenden Funden wahrscheinlich; aber auch er betont, dass farnkrautähnliche Blätter noch nichts für die Farnnatur einer Pflanze beweisen (*Stangeria!*). Möglicher Weise gehören auch seiner Auffassung nach die *Medullosen* zu einer von den Farnen sowohl, wie auch von den *Cycadeen* verschiedenen Gruppe, die möglicher Weise den letzten im Postcarbon verschwindenden Ausläufer einer vom gemeinschaftlichen Muttersamen jener beiden Classen derivirenden Formenreihe bilden.

In der Weber-Sterzel'schen, sowie in der vorliegenden Solms-Laubach'schen Arbeit machen sich noch einige Berichtigungen in der Numerirung der Original-Exemplare in der naturwissenschaftlichen Sammlung der Stadt Chemnitz nothwendig.

1. In der Weber-Sterzel'schen Arbeit muss es heissen:
   p. 24 [65] Zeile 12 v. u. M. 90 anstatt M. 61.
   p. 43 [64] Zeile 4 v. o. M. 87 anstatt M. 71.
2. In der Solms-Laubach'schen Arbeit:
   p. 181 Zeile 16 v. o. M. 16 anstatt M. 90.
   p. 194 Zeile 11 v. o. M. 61 anstatt M. 90.
   Tafelerkl. zu Taf. V. Fig. 5 und 9 und Taf. VI. Fig. 4 M. 61 anstatt M. 90.

Ausserdem ist in dem Referate im Botan. Centralbl. Bd. LXXIII. 1898. p. 232 Zeile 25 v. o. anstatt „*Myeloxylon Leuckarti* Ren. sp." zu setzen: „*Myeloxylon Landriotii* Ren. sp."

Sterzel (Chemnitz).

Kirmsse, E., Beiträge zur chemischen und pharmakognostischen Kenntniss der Pasta Guarana (Archiv der Pharmacie. Bd. CCXXXVI. 1898. Heft 2.)

Die wichtigsten Ergebnisse der Arbeit sind folgende: Ausser den bereits bekannten Stoffen enthalten die Samen von *Paullinia sorbilis* 0,6 % Catechin (Catechusäure), übereinstimmend mit dem Catechin der *Catechu* Arten. — Parellinagerbsäure ist nach den Reactionen identisch mit Catechugerbsäure. — Der Coffeïngehalt der Samen betrug 3,18 %, der der Pasta 2,70—3,10 %. Hierbei ist die Extraction mit heissem Wasser hinreichend; im Uebrigen ist es gleichgültig, ob die Spaltung der extrahirten Coffeïnverbindungen mittelst Säure oder schwacher Base geschieht. — Der Bau der Testa der Samen, welcher eingehend festgestellt wurde, lässt sich

bei Untersuchung der Pasta als Erkennungsmittel verwenden. — *Paullinia*-Samen zeigt sowohl makroskopisch als mikroskopisch verschiedene Analogien mit der Rosskastanie. — Die untersuchten Proben der Guarana-Pasta enthielten nach den vorliegenden chemischen und pharmakognostischen Untersuchungen ausser etwas fremdem Amylum keine heterogene Beimischung. Insbesondere hat sich die Abwesenheit von Cacaosamen ergeben.

Siedler (Berlin).

Holmes, E. M., Recent additions to the museum. (The Chemist and Druggist. Vol. LII. 1898. No. 934.)

Dem Museum der Pharm. soc. of gr. Brit. wurden neuerdings folgende Drogen überwiesen:

Ratanha-Wurzeln. Eine Sorte aus Peru gab eine Tinctur, die mit 7 Thl. Wasser eine trübe Mischung lieferte. Die Mischung der Tinctur aus der Para-Sorte blieb klar.

Sapindus Mukorossi, Indische Seifennüsse, lieferten hellere Tinctur als *Quillaga*-Rinde.

Asa foetida vom Persischen Meerbusen enthielt 1—$4^1/_2$ % Asche, die von Bombay 60 %.

Omphelia megocarpa. Die Nüsse geben ein total geschmackloses Oel, welches dem Ricinusöl sehr ähnlich ist.

Siedler (Berlin).

Zucker, A., Ueber Kopale und Kopallacke. (Pharmaceutische Zeitung. XLIII. 1898. No. 95.)

Die härtesten Kopale sind recentfossil und stammen von *Caesalpiniaceen*, die weichen von *Hymenaea Courbaril.* Man unterscheidet im Handel als Hauptgruppen harte und weiche Kopale. Zur Unterscheidung dieser Gruppen übergiesst man den Kopal mit kochendem Wasser und lässt ihn ca. eine halbe Stunde in zugedecktem Gefässe stehen. Harter Kopal darf sich hierbei nicht verändern, während weicher trübe und weich wird. Zu den harten Kopalen gehören:

Zanzibarkopal, unregelmässige, meist scheibenförmige, schwach gelbliche bis röthliche Stücke, die unter der leicht entfernbaren Kruste eine warzige Fläche (Gänsehaut) zeigen. Die Sorte ist so hart, dass sie sogar zu Drechslerarbeiten verwandt wird.

Sierra-Leone-Kopal, fast farblose, meist kugelige Stücke, oft viel Staub und Holztheile enthaltend, nicht so hart wie vorige Sorte.

Benguelakopal aus Südguinea, reiner, aber weniger hart als vorige Sorte, runde, muschelförmige, von weisser Kruste bedeckte Stücke.

Angolakopal, rundliche Stücke mit dunkelgelber bis blutrother Kruste und Gänsehaut.

Zu den weichen Kopalen gehören:

Accra-Kopal, trübe, gelbe bis dunkelbraune Stücke von eigenthümlichem Geruch.

Manila-Kopal, aus Westafrika und Südamerika, grosse, helle Stücke mit weisslicher Kruste und trübem Kern.

Kowrie-Kopal, in den Wäldern Neuseelands aus der Erde gegraben, sehr grosse, farblose, trübe Stücke bis $1^1/_2$ Centner schwer, von *Dammara australis* stammend.

Alle Kopale sind in Wasser unlöslich, in Alkohol und Aether sehr wenig, in geschmolzenem Zustande in Oelen löslich.

Siedler (Berlin).

Biffen, R. H., Coagulation of Rubber-Milk. (Bulletin Royal Gardens Kew. No. 140. 1898.)

Der Verfasser beschreibt die von ihm an den Productionsorten studirten Methoden des Gerinnenmachens der Kautschukmilch. Er kam auf den Gedanken, den Kautschuk aus der Milch durch Centrifugiren abzutrennen. Es setzte sich dabei der Kautschuk in Form eines dicken Rahmes ab, der mit Wasser ausgewaschen wurde und nun durch die verschiedenen Gerinnungsmittel nicht mehr koagulirte, sondern erst bei Anwendung von Druck, Wärme oder Befreien vom Wasser auf porösen Steinen zu weissem geruchlosen Kautschuk wurde. Der Verfasser schliesst hieraus, dass beim Koaguliren des Kautschuks dieser selbst chemisch überhaupt nicht tangirt wird, sondern dass es Proteide sind, die durch Säuren, Rauch etc. zum Gerinnen gebracht werden, den Kautschuk einschliessen und mitreissen, aber später in dem fertigen Product häufig in faulige Gährung übergehen und den Kautschuk minderwerthig und übelriechend machen. Wenn sich Para-Kautschuk besser hält, als andere Sorten, so hat dies seinen Grund in dem Umstande, dass beim Koaguliren der Para-Milch durch Rauch aus diesem conservirende Stoffe (Kreosot etc.) in das Product übergehen. Proteide hat Verf. in verschiedenen Kautschuksorten nachgewiesen.

Siedler (Berlin).

Moller, A. F., Die Chinarindencultur in den portugiesisch-westafrikanischen Colonien. (Tropenpflanzer. II. 1898. No. 5.)

Im Jahre 1864 wurden auf Empfehlung von Welwitsch die ersten Pflanzen von *Cinchona* nach S. Thomé geschickt, leider aber von *C. Pahudiana*, einer Species von sehr geringem Werth. Später, bis 1871, folgten vom botanischen Garten zu Coimbra *C. succrirubra* Pav. und *C. condaminea* Humb. (*C. officinalis* L.). Bis 1879 haben sich die Pflanzer auf S. Thomé weniger um diese Bäume gekümmert, schenkten der Cultur vielmehr erst die nöthige Aufmerksamkeit, als dann die grosse Kaffeekrisis eintrat. Aus Coimbra sandte man damals Samen und junge Pflanzen von *C. condaminea* Humb., *C. lancifolia* Mut., *C. micrantha* Ruiz et Pav., *C. cordifolia* Mut., *C. caloptera* Miq., *C. Hasskarliana* Miq., *C. calisaya* Ruiz et Pav. in mehreren Varietäten, *C. Ledgeriana* Moens und *C. succirubra* Pav. Die meisten der Samen stammten aus dem botanischen Garten von Buitenzorg auf Java. Es wurden nun grosse Anpflanzungen gemacht und zu diesem Zwecke viele Wälder ausgerodet. Von 1880 bis 1887 wurden in S. Thomé ca. 1 600 000 *Cinchona*-Bäume gepflanzt, meist von *C. succirubra*. Die im chemischen Laboratorium der Universität Coimbra mit den Rinden vorgenommene Analysen ergaben gute Resultate; es ist infolge dessen von einigen der grössten Besitzer von *Cinchona*-Pflanzungen auf S. Thomé in Lissabon eine Chininfabrik gegründet worden.

Die jungen Pflanzen werden sämmtlich aus Absenkern gezogen. Auch in den anderen portugiesisch-westafrikanischen Colonien ist die Cultur versucht worden, doch mit wenig Erfolg aus Mangel an Sorgfalt seitens der Pflanzer. Der Verf. empfiehlt den Anbau in Höhenlagen von ca. 1200 m, wo die Kaffeecultur aufhört.

Siedler (Berlin).

Neue Litteratur.*)

Geschichte der Botanik:

Goverts, W. J., Nachruf auf Dr. F. W. Klatt. (Sep.-Abdr. aus Leopoldina. XXXV. 1899.) 4°. 4 pp. Mit Bildniss. Halle 1899.

Trelease, William, Alvin Wentwort Chapman. (The American Naturalist. Vol. XXXIII. 1899. No. 392. p. 643—646. With portrait.)

Methodologie:

Coulter, John M., Botany in secondary schools. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 9. p. 489—490.)

Bibliographie:

Chamberlain, Charles J., Current botanical literature. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 9. p. 513—515.)

Waite, H. H., Current bacteriological literature. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 9. p. 519—524.)

Nomenclatur, Pflanzennamen, Terminologie etc.:

Emmerig, A., Erklärung der gebräuchlichsten fremden Pflanzennamen. Mit Berücksichtigung der Klassen, Ordnungen, Familien und Arten der Pflanzen. 2. Aufl. 16°. 151 pp. Donauwörth (L. Auer) 1899. M. —.50.

Allgemeines, Lehr- und Handbücher, Atlanten:

Anfosso, Carlo, Prime nozioni di botanica per le scuole tecniche, con le aggiunte per quelle di tipo industriale, commerciale ed agrario. 8°. 163 pp. Fig. Torino (G. B. Paravia e C.) 1899. L. 1.50.

Milani, Gustavo, Manuale di scienze naturali e delle loro principali applicazioni, ad uso delle scuole normali e tecniche. 17 a ediz. accresciuta e migliorata per cura di A. M. Micheletti. 2 voll. Parte I. Zoologia e botanica. 8°. 257 pp. Fig. Torino (G. B. Paravia e C.) 1899. L. 2.—

Sturm, L., Naturgeschichte für Volksschulen. In Lebensgemeinschaften bearbeitet nach dem von der königlichen Regierung zu Breslau vorgeschriebenen Stoffplane. (Verfügung vom 15. November 1889.) 2. Aufl. Teil I. Mittelklasse. gr. 8°. V, 68, IV pp. Habelschwerdt (Franke) 1899. M. —.60.

Pilze:

Berlese, A. N., Icones fungorum ad usum sylloges Saccardianae accommodatae. Vol. II. Fasc. V. Sphaeriaceae dictyosporae (continuatio et finis). Lex.-8°. p. 113—216. Mit 43 Tafeln. Berlin (R. Friedländer & Sohn) 1899. M. 24.—

Jacky, Ernst, Die Compositen-bewohnenden Puccinien vom Typus der Puccinia Hieracii und deren Spezialisierung. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. IX. 1899. Heft 4. p. 193—224.)

Mangin, L., Observations sur la membrane des Mucorinées. (Journal de Botanique. Année XIII. 1899. No. 7. p. 209—216. Pl. VII.)

---

*) Der ergebenst Unterzeichnete bittet dringend die Herren Autoren um gefällige Uebersendung von Separat-Abdrücken oder wenigstens um Angabe der Titel ihrer neuen Veröffentlichungen, damit in der „Neuen Litteratur" möglichste Vollständigkeit erreicht wird. Die Redactionen anderer Zeitschriften werden ersucht, den Inhalt jeder einzelnen Nummer gefälligst mittheilen zu wollen, damit derselbe ebenfalls schnell berücksichtigt werden kann.

Dr. Uhlworm,
Humboldtstrasse Nr. 22.

Migula, W., System der Bakterien. Handbuch der Morphologie, Entwickelungsgeschichte und Systematik der Bakterien. Bd. II. Specielle Systematik der Bakterien. gr. 8°. X, 1068 pp. Mit 35 Abbildungen, 18 Tafeln und 18 Blatt Erklärungen. Jena (Gustav Fischer) 1899. M. 30.—

Yasuda, Atsushi, On the influence of inorganic salts upon the conidia-formation of Aspergillus niger. (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 149. p. 85—90.)

Flechten:

Picquenard, Ch., Un Lichen nouveau: le Bilimbia corisopitensis. (Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France. 1899. No. 1. p. 87.)

Muscineen:

Delastre, P., Les Hépatiques aux eaux thermales de Brides-les-Bains (Savoie). 8°. 63 pp. Moutiers, Savoie (Ducloz) 1900.

Physiologie, Biologie, Anatomie und Morphologie:

Amann, Jules, Application de la loi des grands nombres à l'étude d'un type végétal, étude de philosophie botanique. [Suite.] (Journal de Botanique. Année XIII. 1899. No. 7. p. 220—228.)

Berthelot, Remarques sur la formation de l'alcool et de l'acide carbonique et sur l'absorption de l'oxygène par les tissus des plantes. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 23. p. 1366—1370.)

Bréaudat, L., Nouvelles recherches sur les fonctions diastasiques des plantes indigofères. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 24. p. 1478—1480.)

Carlier, E. Wace, Changes that occur in some cells of the newts stomach during digestion. A cell study. (La Cellule. Tome XVI. 1899. Fasc. 2. p. 405—464. Planche I—III.)

Clements, Frederic E., Contributions to the histogenesis of the Caryophyllales. I. (Contributions from the Botanical Laboratory University of Nebraska. Histological Series. I. 1899. p. 97—164. Plates VIII—XXV.)

Coban, Empedocle, Contribuzione all' anatomia della „Agdestis clematoidea Moç. et Sessé. (Bollettino del R. Orto Botanico di Palermo. Vol. II. 1898. No. 3/4. p. 111—122.)

Daniel, L., La variation dans la greffe et l'hérédité des caractères acquis. [Fin.] (Annales des sciences naturelles. Botanique. Sér. VIII. T. VIII. 1899. No. 4—6. p. 1932—1962. 10 pl.)

Devaux, Henri, Asphyxie spontanée et production d'alcool dans les tissus profonds des tiges ligneuses poussant dans les conditions naturelles. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 22. p. 1346—1349.)

Grégoire, V., Les cinèses polliniques chez les Liliacées. (La Cellule. Tome XVI. 1899. Fasc. 2. p. 235—297. Planches I, II.)

Guérin, P., Recherches sur le développement du tégument séminal et du péricarpe des Graminées. (Annales des sciences naturelles. Botanique. Sér. VIII. T. IX. 1899. No. 1. p. 1—59, 70 pp. dans le texte.)

His, W., Protoplasmastudien am Salmonidenkeim. (Abhandlungen der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Mathematisch-physikalische Classe. Bd. XXV. 1899. No. III.) Lex.-8°. 62 pp. Mit 3 Tafeln und 21 Textfiguren. Leipzig (B. G. Teubner) 1899. M. 5.—

Johannsen, W., Sur la variabilité dans l'orge considérée au point de vue spécial de la relation du poids des grains à leur teneur en matières azotiques. (Extrait du Résumé du Compte-Rendu des travaux du Laboratoire de Carlsberg. Vol. IV. 1899. Livr. 4. p. 122—192.)

Lavadoux, Gilbert, Observations sur l'appareil pilifère des Verbascées indigènes. (Journal de Botanique. Année XIII. 1899. No. 7. p. 216—218. 4 Fig.)

Molisch, Hans, Ueber Zellkerne besonderer Art. (Botanische Zeitung. I. Abtheilung. Originalabhandlungen. Jahrg. LVII. 1899. Heft 10. p. 177—191. Mit 1 Tafel.)

Palladine, W., Modification de la respiration des végétaux à la suite des alternances de température. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 23. p. 1410—1411.)

Potonié, H., Die morphologische Herkunft des pflanzlichen Blattes und der Blattarten. Ein Gedenkblatt zu Goethe's 150. Geburtstage, 28. August 1749—1899. Nach einem Vortrage. (Allgemein-verständliche naturwissenschaftliche Abhandlungen. Heft 21.) gr. 8°. 32 pp. Mit 12 Abbildungen. Berlin (Ferd. Dümmler) 1899. M. 1.—

Strasburger, E., Histologische Beiträge. Heft 6. Ueber Reduktionstheilung, Spindelbildung, Centrosomen und Cilienbildner im Pflanzenreich. gr. 8°. XX, 224 pp. Mit 4 Tafeln. Jena (Gustav Fischer) 1899. M. 10.50.

Tison, A., Sur la chute des feuilles et la cicatrisation de la plaie. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 25. p. 1530—1532.)

Vandevelde, H. J. J., Bijdrage tot de scheikundige physiologie van den stam der boomen. (Botanisch Jaarboek uitgegeven door het kruidkundig genotschap Dodonaea te Gent. IX. 1899. p. 14. Med 3 Tafeln.)

Systematik und Pflanzengeographie:

Chapus, Auguste, Contribution à l'étude des seneçons. Etude botanique et chimique du Senecio leucanthemifolius. [Thèse.] 8°. 39 pp. Montpellier (impr. de la Manufacture de la Charité) 1899.

Cogniaux, A. et **Gossens, A.,** Dictionnaire iconographique des Orchidees. Genres sans farde spéciale. Bruxelles (Imp. X. Havermans) 1899. Prix Fr. 60.— per an.

Costantin, J., La nature tropicale. (Bibliothèque Scientifique Internationale. XCIII.) 8°. 315 pp. Avec 166 gravures dans le texte. Paris (Félix Alcan) 1899.

Daveau, J., Note sur le Quercus occidentalis Gay. (Extr. des Annales de la Société d'horticulture et d'histoire naturelle de l'Hérault. 1899.) Petit in 8°. 12 pp. Montpellier (imp. Hamelin frères) 1899.

Elliott, G. F. Scott, Limits to the range of plant species. (Transactions of the Natural History Society of Glasgow. Vol. V. 1899. Part 2.)

Franchet, A., Plantarum sinensium ecloge tertia. [Suite.] (Journal de Botanique. Année XIII. 1899. No. 7. p. 197—208.)

Gagnepain, F., A propos de l'Ilysanthes gratioloides. (Le Monde des Plantes. Année I. 1899. No. 4. p. 58.)

Gradmann, R., Das Pflanzenleben der schwäbischen Alb, mit Berücksichtigung der angrenzenden Gebiete Süddeutschlands dargestellt. Mit 50 Chromotafeln aus der Kunstanstalt von J. F. Schreiber in Esslingen, 2 Kartenskizzen, 10 Vollbildern und über 200 Textfiguren. 2. Aufl. Bd. I. Allgemeiner Teil. 8°. X, 401 pp. Bd. II. Besonderer Teil. XXXII, 423 pp. Tübingen (G. Schnürlen in Komm.) 1899. Geb. in Leinwand M. 9.—

Honda, S., On the forest-zone of Formosa. (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 149. p. 229—237.) [Japanisch.]

Izoard, Une variation du „Plantago media“ L. (Le Monde des Plantes. Année I. 1899. No. 4. p. 65—66. 1 fig.)

Jumelle, Henri, Le Guidroa, arbre à caoutchouc de Madagascar. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 22. p. 1349—1352.)

Léveillé, Hector, Premier et second supplément à la flore de la Mayenne. (Extr. des Bulletins de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe, et de l'Académie internationale de Géographie Botanique.) 8°. 173 pp. p. 1—48. Le Mans (Impr. de l'Institut de Bibliographie) 1895—1899.

Makino, T., Plantae Japonenses novae vel minus cognitae. [Continued.] (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 149. p. 91—92.)

Makino, T., Contributions to the study of the flora of Japan. XVII. (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 149. p. 239—242.) [Japanisch.]

Malinvaud, Ern., Sur l'Ilysanthes gratioloides Benth. (Feuille des Jeunes Naturalistes. 1899. Avril.)

Matsumura, J., Notulae ad plantas asiaticas orientales. [Continued.] (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 149. p. 78—84. With plate VI.)

Pospichul, E., Flora des österreichischen Küstenlandes. Bd. II. 2. Hälfte. gr. 8⁰. p. 529—946. Mit 11 Tabellen. Wien (Franz Deuticke) 1899. M. 8.—

Pratt, Anne, Flowering plants, grasses, sedges, and Ferns of Great Britain, and their allies, club mosses, horsetails, etc. New ed. by **Edward Step.** Vol. II. Roy. 8⁰. $9^3/_4 \times 6^1/_4$. 292 pp. 319 clrd. plates. London (Warne) 1899. 12 sh.

Rocher, G., Un nouveau Jaborandi des Antilles françaises. Etude botanique, chimique et pharmacologique du Pilocarpus racemosus. [Thèse.] 8⁰. 84 pp. Toulouse (impr. Estellé) 1899.

Roy-Chevrier, J., Les plantes fastes. Le houx. (Extr. du Bulletin de la Société des sciences naturelles de Saône-et-Loire.) 8⁰. 55 pp. Châlon-sur-Saône (imp. Bertrand) 1899.

Van Tieghem, Ph., Deux genres nouveaux pour la famille des Coulacées [Endusa Miers et Eganthus g. n.]. (Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle. 1899. No. 2. p. 97—100.)

Weisse, A., Ueber das regelmässige Auftreten von Brennesseln unter den alten Eichen des Grunewalds. (Sep.-Abdr. aus Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Jahrg. XL. 1899. p. XXXIV—XXXVI.)

Woenig, Franz, Die Pusstenflora der grossen ungarischen Tiefebene. Mit einer farbigen Beilage und 33 Pflanzenbildern im Text von Maler E r n s t K i e s l i n g. Nach des Verfassers Tode herausgegeben von **E. S. Zürn.** 8⁰. VII, 146 pp. Leipzig (Carl Meyer) 1899. M. 3.—

Phaenologie:

A. T., Osservazioni fenologiche fatte nel secondo semestre dell' anno 1898. (Bollettino del R. Orto Botanico di Palermo. Vol. II. 1898. No. 3/4. p. 177—195.)

Palaeontologie:

Sarauw, Georg F. L., Les bruyères préhistoriques des pays baltiques. Traduit par **Eug. Beauvois.** (Extrait des Mémoires de la Société Royale des Antiqu. du nord. 1898. p. 199—228.)

Seward, A. C., On the structure and affinities of Matonia pectinata, R. Br. with notes on the geological history of the Matonieae. (Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B. Vol. CXCI. 1899. p. 171—209. Plates 17—20.)

Teratologie und Pflanzenkrankheiten:

Heckel, Edouard, Sur le parasitisme du Ximenia americana L. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 23. p. 1352—1353.)

Hollrung, M., Jahresbericht über die Neuerungen und Leistungen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes. Bd. I. 1898. 8⁰. VIII, 184 pp. Berlin (Paul Parey) 1899. M. 5.—

Massee, G., Text-book of plant diseases caused by cryptogamic parasites. 12⁰. 12, 458 pp. New York (The Macmillan Co.) 1899. Doll. 1.60.

Offner, Jules, Capitule d'Inula glandulosa Willd. à prolifération latérale. (Journal de Botanique. Année XIII. 1899. No. 7. p. 219—220.)

Reuter, E., In Finnland im Jahre 1897 aufgetretene schädliche Insekten. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. IX. 1899. Heft 4. p. 237—239.)

Richter von Binnenthal, Friedrich, Die Feinde der Rosen aus dem Thier- und Pflanzenreich. [6. Fortsetzung.] (Mittheilungen der k. k. Gartenbau-Gesellschaft in Steiermark. 1899. No. 9. p. 151—155.)

Rübsaamen, E. H., Mitteilungen über neue und bekannte Gallen aus Europa, Asien, Afrika und Amerika. (Sep.-Abdr. aus Entomologische Nachrichten. 1899.) gr. 8⁰. 58 pp. Mit 18 Figuren und 2 Lichtdruck-Tafeln. Berlin (R. Friedländer & Sohn) 1899. M. 3.—

Sorauer, Paul, Erkrankungsfälle durch Monilia. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. IX. 1899. Heft 4. p. 225—235. Mit 1 Figur und Tafel IV.)

Thiele, R., Eine ungünstige Wirkung der Bordeaux-Mischung. (Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Bd. IX. 1899. Heft 4. p. 235—236.)

Medicinisch-pharmaceutische Botanik:

A.

Sawada, K., Plants employed in medicine in the Japanese pharmacopoeia. [Continued.] (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 149. p. 237—239.) [Japanisch.]

Waldheim, M. v., Pharmaceutisches Lexikon. Lief. 13. gr. 8°. p. 577—624. Wien (A. Hartleben) 1899. M. —.50.

B.

Bodin, E., Sur la forme Oospora (Streptothrix) du Microsporum du cheval. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 24. p. 1466—1467.)

Matruchot, L. et **Dassonville, Ch.,** Sur la position systématique des Trichophyton et des formes voisines dans la classification des Champignons. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 23. p. 1411—1413.)

Technische, Forst-, ökonomische und gärtnerische Botanik:

Arnold, L. R., Contribution à l'étude des laits fermentés. Le Leben. [Thèse.] 8°. 44 pp. Montpellier (imp. de la Manufacture de la Charité) 1899.

Barfuss, J., Himbeere und Brombeere. Kultur derselben im Garten und im Felde sowie unter Glas, nebst Vermehrung, Schnitt, Sorten und Pflege. Mit Anhang: Verwertung der Früchte zu Wein, Kompott, Gelee, Säften, zum Einmachen u. s. w. gr. 8°. VII, 149 pp. Mit 18 Abbildungen. Leipzig (Fritzsche & Schmidt) 1899. M. 2.50.

Charabot, E., Dupont, J. et **Pillet, L.,** Les huiles essentielles et leurs principaux constituants. 8°. XII, 1004 pp. avec fig. Paris (Béranger) 1899. Fr. 20.—

Choblet-Martinière, L., Une exploitation agricole en Tunisie (domaine d'El Mahrine, près Tunis). 16°. 63 pp. Avec grav. Paris (imp. Mersch) 1899.

Coupin, Henri, Les plantes de grande culture. 8°. 20 pp. Melun (Imprimerie administrative) 1899.

Derwa, Pr., Rapport sur les expériences culturales entreprises en 1897—1898. (Landbouwbl. van Limburg. 1899. p. 355—357.)

Dormeyer, C., Die rationelle Verwerthung der Bierhefe. (Wochenschrift für Brauerei. Jahrg. XVI. 1899. No. 43. p. 557—558.)

Ewerlien, Eugen, Die Vanille. (Die Natur. Jahrg. XLVIII. 1899. No. 36. p. 428—429.)

Gasser, Aug. et **Maire, René,** Sur l'influence du calcaire sur la végétation et sur la valeur de l'analyse calcimétrique des terres. (Extrait du Bulletin de la Société des sciences de Nancy. 1899.) 8°. 12 pp. Nancy (impr. Berger-Levrault & Co.) 1899.

Grélot, Paul, Origine botanique des caoutchoucs et gutta-percha. 8°. 280 pp. Avec 2 grav. et 3 diagrammes. Nancy (Berger-Levrault & Co.) 1899. Fr. 7.—

Grimaldi, C., Viticoltura e viti americane: confer. 16°. 39 pp. Palermo (A. Reber) 1899. M. 1.—

Kobus, J. D., Het slibgehalte van het irrigatiewater. (Mededeelingen van het Proefstation Oost-Java. Derde Serie. 1899. No. 14. — Overgedruikt uit Archief voor de Java-Suikerindustrie. 1899. Afl. 19.) 8°. 24 pp. Soerabaia (H. van Ingen) 1899.

Lecocq, Em., L'emploi des engrais chimiques en culture maraîchère est-il justifié? (Amateur des jardins. 1899. p. 120—121.)

Nys, A., La betterave potagère. (Belgique hortic. et agric. 1899. p. 228.)

Pélissier, Taille du melon. (Union. 1899. p. 261—262.)

Pirard, F., Le seigle. (Gazette des campagnes. 1899. No. 30.)

Rossmässler, F. A., Bakteriologie und Milchwirtschaft. (Die Natur. Jahrgang XLVIII. 1899. No. 44. p. 520—522.)

Rothenbach, F., Die neuesten Errungenschaften auf dem Gebiete der Schnellessigfabrikation. (Zeitschrift für Spiritusindustrie. Jahrg. XXII. 1899. No. 43. p. 394.)

Sarcé, C., Le seigle cuit aux chevaux. (Luxembourgeois. 1899. p. 441—442.)
Sarcé, C., Le seigle cuit et les chevaux poussifs. (Belgique hortic. et agric. 1899. p. 233—234.)
Téran, V., Meloenen composite en orangine. (Tijdschrift over boomteelkunde. 1899. p. 142.)
Terracciano, A., Coltura ed usi dell' Agave Sisalana. (Bollettino del R. Orto Botanico di Palermo. Vol. II. 1898. No. 3/4. p. 91—111.)
Vandam, L., Des causes microbiennes des fermentations défectueuses en brasserie. (Gazette du brasseur. 1899. p. 1224—1226.)
Van den Berck, L., Over sodanitraat. (Landman. 1899. No. 34.)
Wendelen, Ch., La culture du pois et du haricot sur fumure fraîche. (Chasse et pêche. 1899. p. 691—692.)

Personalnachrichten.

Ernannt: Prof. Dr. **Mez** in Breslau zum a. o. Professor der Botanik in Halle a. d. S.

Gestorben: Prof. Dr. **Knuth,** kurz nach seiner Rückkehr von einer längeren Reise, in Kiel am 30. October im 45. Lebensjahre. — **B. Hector Serres,** 92 Jahre alt, in Dax. — Dr. **Quélet** in Hérimoncourt, Frankreich. — **M. Emery,** Doyen der Faculté des sciences in Dijon.

Inhalt.

Ausgegeben: 15. November 1899.

Druck und Verlag von Gebr. Gotthelft, Kgl. Hofbuchdruckerei in Cassel.

Band LXXX. No. 10. XX. Jahrgang.

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und Dr. F. G. Kohl

in Cassel in Marburg

Nr. 49.	Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1899.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Ueber die Entwicklungsgeschichte des interxylären Leptoms bei den *Dicotyledonen.*

Von

Bruno Leisering

in Pankow bei Berlin.

Mit 3 Tafeln.

(Fortsetzung.)

Salvadoraceen.

Hier schliesst sich nun ungezwungen die von Kolderup-Rosenvinge[1]) untersuchte *Salvadora persica* L. an, deren holzständige Leptombündel, wie schon aus den Abbildungen in der citirten Arbeit hervorgeht, die grösste Aehnlichkeit mit den eben bei den *Loganiaceen* beschriebenen besitzen. Der dänische Autor glaubt mit Sicherheit für die genannte Species behaupten zu können, dass die interxylären Leptominseln nach innen abge-

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

[1]) Kolderup-Rosenvinge, Anatomisk Undersøgelse af Vegetationsorganerne hos *Salvadora.* (Oversigt over det k. Danske Vid. Selskabs Forhandl. 1880.)

schieden werden. Er stützt diese Behauptung zunächst darauf, dass bei Beginn der Abscheidung die Leptomelemente dem Xylem direct aufgelagert würden, also dazwischen kein Cambium vorhanden sei, welches die Abscheidung nach aussen vollziehen könne, und ferner giebt er an, dass er auf Serienquerschnitten gesehen habe, wie sich allmählich die Gruppe in den Holzkörper hineinsenke, wobei immer das Cambium über der Gruppe sich befunden habe und allmählich weiter nach aussen gegangen sei. Es folge daraus mit Nothwendigkeit, dass die Gruppen centrifugal, d. h. vom Cambium aus nach innen, abgeschieden werden. Wir werden nachher die Stichhaltigkeit dieser Gründe beleuchten. Erwähnt mag werden, dass als Kolderup seine Untersuchungen veröffentlichte, die ersten Arbeiten noch nicht erschienen waren, welche die de Bary'schen Behauptungen z. Th. widerlegten. Er nimmt daher auch für die *Nyctaginaceen* und *Mesembryanthemum*-Arten noch Abscheidung nach innen an.

Scott und Brebner[1]) bestätigen auf Grund eigener Untersuchungen die Ansicht Kolderup's, auch für sie ist die Abscheidung des Leptoms nach innen bei *Salvadora* über allen Zweifel erhaben. Auch Chodat[2]) führt Kolderup's Arbeit an, die er jedoch nur aus dem Referat der englischen Forscher kennt, und er begnügt sich, die Ansicht des Dänen oberflächlich zu bestätigen, offenbar ohne sich indess der Schwierigkeiten bewusst geworden zu sein, die einer sicheren Entscheidung entgegenstehen.

Was nun die anatomische Beschaffenheit von *Salvadora* anbetrifft, so ist dieselbe durch die citirten Arbeiten hinreichend festgestellt. Ich will nur hervorheben, dass unter der nicht sehr dicken primären Rinde in regelmässigen Abständen von einander grosse, massige Stränge von primärem Bast verlaufen, die im Querschnitt ungefähr isodiametrisch sind. Unterhalb derselben liegen stets nicht sehr beträchtliche Leptomelemente, dann folgt der ziemlich breite Verdickungsring. Dieser war, wie überhaupt alle zarten Elemente an meinem Herbarmaterial vorzüglich aufgeweicht, so dass ich das Fehlen frischer Pflanzen wenig vermisste. Auf den Cambiumring folgt nach innen das Holz mit zahlreichen, grossen interxylären Leptominseln, die meist einen tangential ovalen Umfang besitzen. Dieselben zeigen, wie Chodat bereits hervorgehoben hat, Beziehungen zu den Gefässen, indem diese stets den Gruppen auf der Innenseite anliegen.

Die Reihen des Leptoms lassen sich nun sowohl auf der Aussen- wie auf der Innenseite vorzüglich in's Xylem hinein verfolgen (s. Taf. II. Fig. 14), ja auf der Aussenseite scheint dies manchmal noch besser der Fall zu sein, als innen. Dies kommt daher, dass die Aussenseite der Gruppe, ähnlich wie bei *Combretum*, mehrere, 3—4 Schichten vorzüglich gereihter, zartwandiger Elemente zeigt,

[1]) l. c. (Ann. of Bot. III.p. 296.)
[2]) l. c. (Atti del congresso botanico. p. 151.)

die keinen typischen Leptomcharakter besitzen, sondern ziemlich grosslumig sind, während auf der Innenseite sich zwar auch zwei bis drei ähnliche Zelllagen befinden, deren Reihung nach innen in's Xylem aber deswegen gestört ist, weil, wie erwähnt, gleich die grossen Gefässe darunter liegen.

Was nun Kolderup's Behauptung anbetrifft, dass das Leptom oft direct dem Xylem auf der Innenseite der Gruppen bei ihrer Abscheidung aufgelagert werde, was er auch in einer seiner Figuren darstellt, so kann ich nur erklären, dass ich ein solches Bild, wie er es zeichnet, nie, trotzdem ich Dutzende von Präparaten genau musterte, gefunden habe. Ich habe vielmehr stets constatiren können, dass in den fertigen Gruppen das Leptom innen vom Xylem mindestens durch 1, in den allermeisten Fällen durch 2—3 zartwandige Zellen getrennt ist, die noch cambialen Charakter tragen. Jedoch würde sich auch seine Abbildung noch so erklären lassen, dass die eine Schicht, die er zwischen dem Gefäss und der kleinen Leptomgruppe zeichnet, eine noch theilungsfähige Cambiumzelle ist.

Was das andere Argument Kolderup's anbetrifft, dass er auf Serienschnitten allmählich das Cambium weiter nach aussen habe rücken sehen, so ist mir zunächst nicht ganz klar, wie er das eigentlich meint. Da nämlich die Internodien absolut keine konische Zuspitzung nach oben zeigen, so ist mir unwahrscheinlich, dass eine derartige Einsenkung im Laufe eines Internodiums wirklich möglich ist. Er giebt auch nicht an, auf welchen Raum sich seine Serienschnitte ausgedehnt haben, ob auf die Länge eines ganzen Internodiums oder nur auf einige Millimeter. Um jedoch sicher zu gehen, habe ich in einem längeren, etwa 3 mm. dicken Internodium in Abständen von je einigen mm. übereinander Schnitte gemacht und dieselben sorgfältig verglichen. Dabei stellte es sich heraus, dass die Entfernung der Gruppen vom Cambium in radialer Richtung sich nicht oder nur ganz unbedeutend änderte, dass dagegen in tangentialer Richtung die Stellung der Leptombündel sich sehr verschob, dass sie seitlich zusammenrückten, sich etwas vergrösserten im Querschnitt u. s. w. Ich folgere hieraus also, dass es kaum möglich sein wird, die Einsenkung eines solchen Leptombündels in das Holz im Laufe eines Internodiums zu beobachten.

Was nun aber die Bündel anbetrifft, die gerade in Abscheidung begriffen sind, so habe ich nicht sehen können, dass jemals das Leptom nach innen zuerst dem Xylem aufgelagert würde, oder dass etwa die zwischen beiden liegenden Schichten zuerst abgeschiedenes Phloëmparenchym seien, sondern diese Elemente machten vielmehr immer den Eindruck eines thätigen Cambiums. Man muss sich übrigens hüten, die oben erwähnten, unter den primären Bastgruppen liegenden Phloëmelemente, die stets ausserhalb des Cambiums bleiben, mit den in Entwicklung befindlichen Inseln zu verwechseln. Eine Ueberbrückung konnte deshalb nicht sicher constatirt werden, weil, wie oben erwähnt, der meristematische Verdickungsring eine ziemlich grosse Breite

besitzt, also auch noch ausserhalb der neu abgeschiedenen Leptomgruppen stets ganz cambiale Elemente liegen. Wann also das alte Cambium zu functioniren aufhört, und wann das neue aussen seine Holz bildende Thätigkeit beginnt, ist schwer zu sagen. Das alte Cambium scheint auch nach Einschliessung der Gruppen in das Holz noch etwas sporadisch thätig zu sein, da eine, wenn auch nicht starke Obliteration in den älteren Gruppen eintritt. Dennoch kann diese möglicherweise, wie Scott und Brebner[1]) wollen, auch von der nachträglichen Theilung überhaupt aller, beliebiger Elemente herrühren, was ich nicht zu entscheiden vermag.

Auf Längsschnitten stellt sich heraus, dass in den fertigen Gruppen die äusseren wie die inneren an das Xylem grenzenden, zartwandigen Elemente in der Mehrzahl prosenchymatisch sind. Nur die äusserste und die innerste Schicht scheint sich später in Parenchym zu verwandeln. Die Wände der inneren Zellen, also des früheren Cambiums, waren sehr schön durch die wenigen Holzparenchymzellen in die Diaphragmen der Gefässe hinein zu verfolgen, jedoch entsprachen meist die Diaphragmen ausserhalb der Gruppe denen innerhalb derselben, so dass aus den oben für die *Loganiaceen* ausgeführten Gründen in den Längsschnitten keine Bestätigung unserer Schlüsse gefunden werden kann. Auch hier waren gut ausgebildete Siebplatten in den Inseln leicht zu finden.

Scott und Brebner geben an, dass auch in den Wurzeln interxyläre Leptomstränge verlaufen. Dieselben seien ebenfalls nach innen abgeschieden, aber hier differenzirten sich die Siebröhren erst nachträglich aus dem abgeschiedenen Gewebe. Diese Angabe konnte ich wegen Mangels an geeignetem Material nicht nachprüfen.

Um vielleicht ein Vergleichsobject mit *Salvadora* zu finden, untersuchte ich die derselben Familie angehörigen *Azima tetracantha* Lam. und *Monetia barlerioides* Hérit., von beiden etwa 3—4 mm. dicke Stücke. Beide zeigten jedoch kein interxyläres Leptom. Dagegen soll sich nach Radlkofer[2]) *Dobera* ähnlich verhalten, wie *Salvadora*.

Solanaceae, *Gentianaceae* und *Acanthaceae*.

Ebenfalls nach aussen vom Cambium abgeschieden und überbrückt werden nach meinen Untersuchungen wahrscheinlich die sehr kleinen interxylären Leptomgruppen in den Wurzeln von *Scopolia* und vielleicht auch die in den Stengeln von *Chironia* und *Barleria*; jedoch werde ich diese Pflanzen des Zusammenhangs wegen erst im 2. Theil behandeln.

Goodeniaceae.

Die *Goodeniaceen* schliessen sich an die bisher behandelten Fälle zwar insofern an, als bei ihnen ebenfalls nach aussen abgeschiedene holzständige Leptomgruppen vorkommen. Jedoch tritt

---

[1]) l. c. p. 296.

[2]) L. Radlkofer, Ein Beitrag zur afrikanischen Flora. (Abhandl. d. naturw. Vereins zu Bremen. 1884.)

hier die Anomalie in sehr beschränkter und modificirter Form auf. Wie nämlich Vesque[1]) in seiner Beschreibung von *Goodenia ovata* angiebt, versenken sich nur einige von den primären Bündeln in das Holz durch Auftreten eines extrafascicularen Cambiums. Bevor diese Einsenkung eintritt, ist bereits ein normales Cambium kurze Zeit lang thätig gewesen, und da der neue Cambiumstreifen, der im Pericykel auftritt, seitlich an das interfasciculare Meristem sich anschliesst, so werden also die betreffenden primären Leptomgruppen xylemständig. Später functionirt aber das Cambium durchaus normal, es treten keine weiteren holzständigen Leptomstränge auf.

Die nun noch folgenden beiden Familien gehören ebenfalls hierher, denn sie besitzen nach aussen abgeschiedenes holzständiges Leptom. Jedoch kommt die Einschliessung in ganz anderer Weise zu Stande, als bei allen bisher betrachteten Pflanzen, mit denen die jetzt zu besprechenden daher nur lose zusammenhängen.

Apocynaceae.

Ueber *Condylocarpum* sagt Solereder[2]), dass sich zunächst überall an der Oberfläche des Holzumfanges tiefe Furchen bilden, an deren Grunde sich das Cambium hinzieht. Später werden dieselben „vom Holzzuwachs bedeckt und neue Furchen entstehen am Rande des letzteren, um bald dasselbe Schicksal zu erfahren". Die so entstehenden holzständigen Phloëmgruppen sind in Folge dieser Entwicklung radial sehr verlängert. Aus dieser Beschreibung und dem beigegebenen allerdings nur schwach vergrösserten Querschnittsbild entnehme ich, dass die Abscheidung des Leptoms, wie bei allen bisher betrachteten Pflanzen, aussenseitig ist. Es tritt dagegen hier nicht eine Ueberbrückung durch das Auftreten eines neuen Cambiumstreifens ein, sondern es kommt vielmehr eine Ueberwucherung dadurch zu Stande, dass an den äusseren Seiten der Furche das schräg liegende Cambium beiderseits auf die Seiten mehr Holz ablagert, als weiter innen. Dadurch nähern sich aussen die Holztheile auf den Flügeln, indem die zwischenliegenden Elemente zur Seite oder zusammengedrückt werden, jedenfalls aber sich nicht selbst theilen. Schliesslich vereinigen sich die überwallenden Holzelemente in der Mitte wieder. So entsteht die Zuspitzung der Leptomgruppen an ihrer äusseren Seite, die auf Solereder's Abbildung ersichtlich ist.

Diese Deutung beruht allerdings nicht auf eigenen Beobachtungen. Sie wird jedoch gestützt durch das, was Schenck über die nun folgende Pflanze aussagt.

Bignoniaceae.

Mit *Condylocarpum* vergleicht Schenck[3]) die *B. Pithecoctenium phaseoloides* (*Bignonia phaseoloides* Cham.). Hier sind

---

[1]) J. Vesque, Anatomie comparée de l'écorce. (Ann. d. sc. nat. Bot. Sér. VI. Tom. II. 1875. p. 146.) — Ders. Note sur l'anatomie du *Goodenia ovata*. (Ann. d. sc. nat. Bot. Sér. VI. Tom. III. p. 312.)

[2]) Solereder, System. Anat. p. 602.

[3]) l. c. p. 224.

zuerst vier tiefe, schmale Furchen von Leptom vorhanden, die fast bis in's Centrum des Querschnittes hineinreichen, wie dies ja bekanntlich oft bei den *Bignoniaceen* vorkommt. Nach Schenck tritt aber hier nun noch folgende Anomalie hinzu: „Im weiteren Verlauf des Dickenwachsthums erbreitern sich aber die Cambien der Holzvorsprünge seitlich nach den Furchen zu, vereinigen sich vollständig, indem die beiden Grenzmarkstrahlen zusammenlaufen, und schliessen somit die vier nach aussen sich auskeilenden Bastplatten vollständig in den Holzkörper ein.“ Dies wiederholt sich öfter. Leider giebt auch er keine anatomische Zeichnung, sondern nur eine kleine Skizze auf Taf. XI, Fig. 158. Aehnliche Einschliessungen sind, jedoch ohne jede entwicklungsgeschichtliche Angaben, schon von Fritz Müller bei der *Bignoniacee Haplolophium* angezeigt.

II. Theil.

Nachträgliche Differenzirung in zartwandig gebliebenem, nach innen abgeschiedenem Parenchym.

In betreff der Reihenfolge der Familien gilt dasselbe, was im Anfang des ersten Theiles gesagt wurde. Wir beginnen wiederum mit den Pflanzen, die uns unseren zweiten Typus am klarsten und unzweideutigsten zeigen.

Pflanzen mit fleischigen Wurzeln.

Weiss[1]) hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass oft in fleischigen Wurzeln im Holz in beträchtlicher Entfernung vom Cambium nachträglich gewisse zartwandig und unverholzt gebliebene Parenchymzellen sich theilen und einen Phloëmstrang bilden. Dieser kann sich öfter auch noch mit einem Cambium rings umgeben, welches nach seinem Centrum zu dem zuerst aufgetretenen Leptom neue Elemente auflagert, nach aussen dagegen Xylem bildet. Die Reihe der Familien, in deren Wurzeln solche nachträgliche Bildung von Leptom stattfindet, wurde später von einigen anderen Forschern ergänzt, so dass sie heute folgende Familien umfasst:

1. *Cruciferae.*

Wie Weiss nachwies, treten bei *Cochlearia Armoracia* L., *Brassica Napus* L. var. *esculenta* DC., *Brassica Rapa* L., *Raphanus sativus* L. und dessen var. *Radiola* DC. in den Wurzeln, z. Th. auch in den Rhizomen nachträglich „tertiäre“ Gefässbündel mit centralem Leptom und peripherischem Xylem auf. Schon in der Einleitung haben wir darauf hingewiesen, dass Weiss ausdrücklich feststellt, dass eine Abscheidung dieser Gruppen seitens des Cambiums ausgeschlossen sei. Dennoch spricht Chodat[2]) in diesem Falle, wie überhaupt in allen denen, wo Weiss oder andere diesen Modus der Entwicklungsgeschichte nachgewiesen

[1]) l. c. (Flora 1880.)
[2]) l. c. Atti del congresso botanico.

haben, oder wo er selbst ihn nachweist, von einer Abscheidung von Phloëm, von Siebröhren („tubes criblés") nach innen seitens des Cambiums. Er bringt da zwei ganz heterogene Dinge durcheinander.

Die von Weiss an *Cruciferen* angestellten Beobachtungen sind unwidersprochen geblieben. Ich habe ebenfalls wenig die Entwicklungsgeschichte Betreffendes hinzuzufügen. Ich möchte nur erwähnen, dass es mir erst nach der Untersuchung mehrerer Exemplare von *Cochlearia armoracia* L. mit bis zu 2 cm im Durchmesser erreichenden Wurzeln gelang, bei einer solchen tief im Holz vereinzelt kleine interxyläre Leptomgruppen zu entdecken, die sich auch noch nicht mit Reihencambium umgeben hatten, während Weiss ausdrücklich bemerkt, dass diese Gruppen schon ziemlich früh aufträten, und dass z. B. in einer 6 mm. dicken Wurzel schon viele derartige secundäre Bildungen vorhanden gewesen seien. Da ich alle Exemplare, die ich untersuchte, aus dem botanischen Universitätsgarten vom selben Beet bezog, so vermuthe ich, dass vielleicht verschiedene Vegetationsbedingungen die Ursache dieses auffälligen Unterschiedes in der Struktur der Wurzeln sind. Experimentelle Untersuchungen hierüber liegen noch nicht vor, sie würden gewiss interessante Resultate liefern.

2. *Cucurbitaceae* und 3. *Campanulaceae*.

Für *Bryonia dioica* Jacqu.[1]) und *Campanula pyramidalis* L.[2]) wies Weiss dasselbe nach, wie für die genannten *Cruciferen*. Möbius[3]) bestätigt seine Angaben für *Bryonia dioica*.

4. *Oenotheraceae* und 5. *Lythraceae*.

In der schon mehrfach citirten Arbeit[4]) giebt Weiss auch für *Oenothera biennis* L. und *Epilobium hirsutum* L. und *angustifolium* L. eine ähnliche nachträgliche Bildung von sehr kleinen Phloëmgrüppchen im Holze an. Jedoch bildet sich um diese Gruppen, die bei *Oenothera* auf dem Querschnitt meist nur den Flächenraum von 1, 2, selten mehr Xylemzellen bedecken, kein Reihencambium. Auch hier bemerkt Weiss ausdrücklich, dass diese Bildung eine nachträgliche ist. Dies widerruft er jedoch in seiner späteren Arbeit,[5]) in der er die gefundenen Ergebnisse auch auf die anderen *Oenothera*-Arten ausdehnt: „Ich habe mich aber nunmehr überzeugt, dass sie (sc. die Phloëmbildungen) direkt vom Reihencambium aus gebildet werden und zugleich mit der Verholzung der Gefässe ihre Ausbildung erlangen."

---

1) l. c. p. 109.

2) J. E. Weiss, Das markständige Gefässbündelsystem einiger *Dicotyledonen* in seiner Beziehung zu den Blattspuren. (Bot. Centralbl. XV. 1883. Theil III. p. 393.)

3) Möbius. Ueber das Vorkommen concentrischer Gefässbündel mit centralem Phloëm und peripherischem Xylem. (Ber. der Deutschen bot. Ges. V. 1887. p. 8.)

4) Anat. u. Physiol. fleischig verdickter Wurzeln. p. 99 und 101.

5) Das markständige Bündelsystem. p. 409.

Einige Jahre später hat unabhängig von Weiss Fremont[1]) ebenfalls *Oenothera*-Arten und bald darauf *Lythrum Salicaria* untersucht und hat in beiden Fällen gefunden, dass die kleinen Grüppchen entstehen „par différenciation locale du parenchyme ligneux secondaire". Leider giebt die Verfasserin keine Zeichnungen zur Bestätigung ihrer Angaben. Auch Chodat,[2]) der sonst sehr geneigt ist, in zweifelhaften Fällen für die Abscheidung von Leptom als solchem nach innen zu plaidiren, muss hier zugeben, dass die Siebröhren sich erst nach einer gewissen Zeit differenziren.

Auch aus den Zeichnungen von Weiss in seiner ersten Arbeit geht die nachträgliche Bildung der Siebgruppen meiner Ansicht nach mit Sicherheit hervor. Es mag ja wohl vorkommen, dass diese Umwandlung des Parenchyms manchmal schon etwas frühzeitig beginnt, also bald, nachdem das Cambium überhaupt die Elemente abgeschieden hat; in diesen Fällen ist dann jedoch die nachträgliche Differenzirung nur nicht so ausgeprägt, wie meistens, jedoch darf man deshalb noch nicht von einer Abscheidung nach innen sprechen.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber die Functionen der Luftwurzeln.

Von

Dr. **A. Nabokich**

in

St. Petersburg.

Mit 1 Doppeltafel.

(Fortsetzung.)

Diese von uns constatirte Thatsache kann schon aus dem Grunde nicht ignorirt werden, dass viele Epiphyten in ihrem Drange zum Lichte es versuchen, die schützende Blattdecke der Tropenwälder zu verlassen. Wenn sie hierbei doch des Thaues bedürfen, woran doch kaum zu zweifeln ist, so müssen sie als Bewohner von Baumgipfeln, Felsen etc. mit einer ganz besonderen Einrichtung zum Aufsaugen des Thaues und dessen Zuführung zu ihrem Wurzelsystem ausgestattet sein. In der Litteratur über epiphytische *Orchideen* finden wir sonderbarer Weise keine besonderen Angaben über eine derartige Anpassung, wahrscheinlich aus dem Grunde, dass eine zu übertriebene Vorstellung über die Function des Velamens herrschte. Erst ganz kürzlich wurde folgende im höchsten Grade interessante Beobachtung

[1]) Mlle. A. Fremont, Sur les tubes criblés extra-libériens dans la racine des Oenothéracées. (Journ. de Bot. V. 1891. p. 194.)

Dies. Note sur les tubes cr. ext.-lib. de la racine des *Lythrum*. (ebenda. p. 448.)

[2]) Atti del congresso botanico. p. 147.

an *Eria ornata* und *Pholidota*-spec. von Raciborski*) veröffentlicht:

„*Eria ornata* wächst gewöhnlich hoch in den Kronen der Bäume. . . . Der kriechende, cylindrische Spross trägt 6—8 Niederblätter und endet mit einer nach oben gerichteten, flachen, im Querschnitt fast linsenförmigen „Knolle". Diese functionirt als Wasser- und Reservestoffbehälter und trägt an der Spitze 3—4 grosse Blätter, welche mit ihrer scheidenartigen Basis einen Trichter bilden, der mit der breiten Oeffnung nach oben gekehrt ist. Am frühen Morgen ist am Boden der Trichter immer etwas Thauwasser angesammelt, an Nachmittagen dagegen ist der Boden derselben mit einer schleimigen Schicht bedeckt. Diese Schleimmasse . . . zieht gierig Wasser ein und wird durch die eigenthümlichen, büschelig-verzweigten Haare ausgeschieden . . . . — „erwähnten Haare, welche in ihrer Jugend viel Schleim absondern, in etwas älteren Stadien Wasser, welches sich im Trichter ansammelt und durch die Schleimmasse aufgesogen wird, in das Innere des Blattes leiten".

Wenn diese von Raciborski über die Function der Haare angeführten Beobachtungen sich bestätigen, so sehen wir hier dann eine gleiche Erscheinung, wie sie von Schimper bei einigen epiphytischen *Bromeliaceen* beschrieben wurden, denen ganz und gar Wurzeln, welche Wasser aufsaugen könnten, fehlen. Doch erreichen die *Orchideen* obigen Zweck viel öfters noch ohne Hülfe solcher für Wasseraufsaugung eingerichteter Haare. Wir erlauben uns die Aufmerksamkeit der Leser auf folgende Erscheinungen zu richten:

1. Das Auftreten von Wurzeln zwischen den Bulben und den diese umgebenden Blätter. (*Oncidium multiflorum, O. altissimum, Miltonia candida, M. spectabilis, Huntleya violacea, H. Meleagris, Odontoglossum odoratum, O. triumphans, O. Arnoldianum* etc.).

In solchen Fällen wachsen die Wurzeln anfangs nach oben, und erst beim Heraustreten aus den Scheiden-Blättern wenden sie sich nach unten. Dadurch wird natürlich die Benutzung des zwischen den Bulben und in den Blattscheiden sich ansammelnden Wassers durch die Wurzeln sehr erleichtert.

2. Entwickelung langer Wurzeln in der Rinne gefalteter Blätter. (*Saccolabium Harrisonianum, Aerides Sanderiana, A. Lianense, Vanda gigantea, V. Batemanni* etc.)

Es ist interessant, dass in solchen Fällen den Wurzeln von zwei Blättern auf einmal Feuchtigkeit (Thau und Regen) zugeführt wird, einmal von dem rinnenförmig gefalteten Blatt, längs welchem die Wurzel sich erstreckt, und dann auch vom benachbarten höher liegendem Blatte, unter dessen Scheide sie sich entwickelt. Indem die Wurzel die Blattscheide durchbohrt, erleichtert sie es dem Wasser, zum aufsaugenden Velamen zu gelangen. In

*) Flora Bd. LXXXV. 1898. Heft IV. p. 354.

den Fällen, wo die rinnenförmigen Blätter von nur geringer Breite sind (*Vanda Kimballiana*), geben sich die Wurzeln mit dem Wasser zufrieden, welches von dem Blatte, in dem sie sich entwickeln, aufgefangen wird, und breiten sich dann in demselben nach allen Seiten aus, welch letzteres übrigens auch im ersteren Falle beobachtet werden kann.

3. Rosettenähnliche Entwickelung von Blättern rings um die Bulben. (*Cymbidium Lovii*, *O. giganteum* etc.) Es erinnert dieses sehr an die bei den *Bromeliaceen* auftretenden Rosetten. Hierbei ist zu bemerken, dass beim weiteren Wachsthum der zahlreichen Blätter letztere abfallen, wobei jedoch der untere Blatttheil in einer Länge von 10—15 cm rings um der Bulbe stehen bleibt, und so noch nach dem Absterben des Blattes seine Function als Wassersammler fortführt*). Dieselbe Erscheinung beim Abfallen der alten Blätter finden wir bei allen monopodialen *Orchideen* (vide No. 2), wie auch bei den *Orchideen*-Arten von *Oncidium*, *Miltonia*, *Odontoglossum* etc., wo die Blätter rings um die Bulben auftreten (vide No. 1). Für viele Arten der Gattung *Cymbidium* ist es noch charakteristisch, dass die Höhe sämmtlicher stehen bleibender Blattbasen in einer gleichen Ebene liegen, wie man es auch schon bei den jungen Blättern an der Lage der Trennungsschichten, die sich schon im ersten Wachsthumsjahre derselben entwickeln, beobachten kann.

Endlich muss noch auf den Umstand hingewiesen werden, dass die epiphytischen Orchideen, obwohl sie sich aller Anpassungen zum Schutze vor Verdunstung bedienen, dennoch niemals die Behaarung als Schutzmittel ihrer vegetativen Organe benutzen, weil dieselbe ohne Zweifel den freien Abfluss des Thauwassers, sowie die reiche Thaubildung auf den Blättern verhindern würde, da jegliche Behaarung die Luft in sich festhält und hierdurch die nöthige Abkühlung vermindert.

Alle diese Beobachtungen machten wir an den tropischen *Orchideen* der reichen Collection des Kaiserl. Botanischen Gartens zu St. Petersburg. Untersuchungen solcher Art in der Heimath dieser *Orchideen* wären natürlich noch viel erfolgreicher.

Wenden wir uns jetzt zu der Frage über die Function der sogenannten „kegelförmigen Verdickungen“ (nach Leitgeb) oder „Faserkörpern“ (nach Meinecke), die eigenthümlichen Bildungen am Velamen einiger *Orchideen* (wie *Sobralia macrantha* etc.) darstellen, und die zuerst von Oudemans**) beobachtet wurden. Haberlandt***) schreibt über ihre Functionen Folgendes: „Leitgeb hat sie zuerst bei der Gattung *Sobralia* beobachtet und ihren feinfaserigen Bau nachgewiesen.“ — Bei

*) Ueber das Abfallen der Blätter bei den *Orchideen*, Pringsh. Jahrbüch. Bd. XII. 1879. p. 133, wo Brefeld diese Erscheinung vom reinen anatomischen Gesichtspunkt aus bei einigen sympodialen *Orchideen* betrachtet. Allem Anscheine nach ist diese Frage noch wenig erforscht.

**) Abhandlungen der K. Akad. d. Wissensch. zu Amsterdam. 1861. p. 31 und Taf. II. Fig. 22b.

***) Physiol. Pflanzenanat. II. Aufl. 1896. p. 202.

vollkommener Ausbildung entstehen dieselben zunächst als feine Membranleisten, auf denen sich senkrecht äusserst dünne Stäbchen erheben. Bald aber verweben sich diese Stäbchen und Fasern zu einer filzigen Masse von oft beträchtlicher Dicke. So wird ein äusserst poröser Faserkörper geschaffen, dessen Function von Leitgeb darin erblickt wird, dass er das Wasser an sich zieht, festhält und allmählich an die darunter liegende Durchlasszelle abgiebt. Wahrscheinlicher ist mir aber, dass man es in den Faserkörpern mit kleinen, aber sehr wirksamen Condensationsapparaten zu thun hat, wofür auch ihre Lagerung über den Durchlasszellen spricht. Jene Forscher, welche das Condensationsvermögen der Wurzelhülle in Abrede stellen, können sie ebenfalls als schützende Decke betrachten, welche die Transpiration durch die dünnwandigen Durchlasszellen herabsetzen; schon Leitgeb hat auf diese Möglichkeit hingewiesen. Jedenfalls kann die Frage nach der Function dieser interessanten Gebilde blos auf experimentellem Wege definitiv beantwortet werden."

Meinecke erwähnt nichts über die etwaige Bedeutung dieser Faserkörper, und sagt nur: „Das öftere gänzliche Fehlen dieser seltsamen Körper, die Verschiedenheit ihres Baues, die Häufigkeit derselben gerade bei gut entwickelten Wurzelhüllen, die Wahrscheinlichkeit ihrer Verkorkung, also die Unbenetzbarkeit, erschweren jedenfalls ihre physiologische Bedeutung."

Wie aus den oben angeführten Resultaten unserer Versuche ersichtlich, macht das Velamen von *Sobralia macrantha* keine Ausnahme, indem es auch keinen Wasserdampf condensirt. Auf diese Weise widerlegen unsere Versuche die erstere Voraussetzung von Haberlandt. Jedoch auch die zweite Annahme ist eine falsche, da beide Autoren vergessen, dass die *Sobralien* zur Gruppe der terrestrischen und nicht der epiphytischen *Orchideen* gehören*), weshalb auch deren Wurzeln keine stärkeren Schutzmittel gegen Verdunstung bedürfen. Ebenfalls erweckt auch die erstere Voraussetzung von Leitgeb Zweifel in uns, in der Hinsicht, dass die capillarporösen Faserkörper für Wasser schwer durchlässig sind in Folge der Unbenetzbarkeit ihrer (verkorkten) Wände und der sehr wahrscheinlichen Verstopfung ihrer Poren durch Luftblasen. Desshalb schliessen wir uns der Meinung von Meinecke vollständig an, dass bis jetzt der Zweck dieser Gebilde ein für uns noch nicht aufgeklärter ist. Sollten nicht vielleicht diese Körperchen, welche augenscheinlich Gase festhalten, als kleine, jedoch zahlreiche Reservoire für die zur Lebensthätigkeit der Wurzelzellen so nothwendige Luft dienen?

III. Ueber Wasseraufnahme durch die Luftwurzeln.

Aus den oben erwähnten Citaten der Arbeiten von Goebel und Haberlandt ersehen wir, dass den Luftwurzeln die Eigen-

*) Die Gattung *Sobralia* wird von Schimper in dessen Verzeichniss der epiphytischen *Orchideen* nicht genannt. Kränzlin bestätigte mir schriftlich in liebenswürdiger Weise, dass *Sobralia* eine terrestrische *Orchidee* sei.

schaft zum starken Aufsaugen von Wasser zugeschrieben wird. So schreibt auch Schimper*): „Jeder Reisende in den Tropen wird häufig an der Oberfläche dürrer Rinde oder auch auf kahlen Felswänden dem directen Sonnenlichte ausgesetzte schneeweisse Luftwurzeln gesehen haben, deren innere Gewebe stets saftig sind, während ihre luftführende weisse Hülle jeden Wassertropfen gleich Löschpapier aufsaugt. Auf diese Weise können solche Pflanzen, die ausschliesslich den Familien der *Orchideen* und *Araceen* angehören, auch auf ganz glatter Oberfläche (z. B. auch auf Blättern) fortkommen, während die genügsamsten der andern Epiphyten dieser Gruppe stets, wenn auch noch so enge Risse oder sonstige Verstecke für ihre saugende Wurzel bedürfen."

Eine solche Vorstellung, welche zuerst bestimmter von Leitgeb formulirt war, und weiterhin durch neuere Arbeiten beleuchtet wurde, entscheidet unserer Ansicht nach noch lange nicht die Frage**) über die aufsaugende Thätigkeit der Wurzel. Wie energisch auch das Velamen arbeiten würde, seine Arbeit würde doch resultatlos sein, wenn die übrigen Theile der Wurzeln sich wenig passend zum Aufsaugen von Wasser aus der sie umgebenden Hülle erweisen. Wir wissen, dass das Velamen von den Parenchymschichten durch dicke, nicht poröse, für Wasser wenig durchlässige Zellen der Exodermis getrennt ist, welchen letzteren man nicht ohne Grund die Fähigkeit, das Parenchym vor Verdunstung zu schützen, zuschreibt. Das Aufsaugen von Wasser geschieht durch die verhältnissmässig doch wenig zahlreichen sogenannten „Durchlasszellen", welche nur den 3., ja öfters sogar nur den 5. Theil aller Exodermiszellen ausmachen.

In Folge dessen hielten wir es für wünschenswerth, au experimentellem Wege die Fähigkeit lebender, nicht todter Zellen von Luftwurzeln zum Aufsaugen von flüssigem Wasser zu untersuchen. Bei Aufstellung unserer Versuche hatten wir folgende Fragen im Auge:

1. Die Wechselbeziehung zwischen dem Verdunsten von Wasser durch die Blätter und Bulben und dem Aufsaugen desselben durch die Luftwurzeln.
2. Einwirkung der Concentration der Lösung auf das Aufsaugen von Wasser, und
3 Einfluss der Wassertemperatur auf die Stärke des Aufsaugens.

Als Versuchsobjecte dienten einjährige, mit jungen Luftwurzeln versehene *Orchideen*-Triebe. Die Wurzeln befanden sich in kleinen Gefässen mit Wasser, und um das Verdunsten der letzteren zu verhindern, war der Hals des Gefässes durch einen Kork, der zum Durchlassen des Triebes eingerichtet war, abgeschlossen, und war die Oeffnung ausserdem noch durch Wachs

*) Schimper, Epiphyt. Vegetat. Amer. 1888. p. 46.

**) Vidit. Citate aus Schimper im 1. Abschnitte.

und Fett mit Paraffin verklebt. In den Gefässen war immer noch Luft vorhanden, so dass die Wurzeln immer nur bis zur Hälfte ihrer Länge im Wasser waren. Bei den Untersuchungen des Verhältnisses zwischen Verdunstung und Aufsaugung hielten wir es nicht für nöthig, uns solcher zwei scharfsinniger Apparate, wie sie Vesque*) vorschlägt, zu bedienen. Bei der Vesque-schen Methode müssen die Wurzeln vollständig in Wasser untergetaucht sein, bei vollständigem Abschluss aller Luft. Wir jedoch experimentirten mit ein und derselben Pflanze im Verlaufe vieler Tage, und nahmen die Wägungen in viel grösseren Zwischenräumen, als es bei Vesque der Fall war, vor, wesshalb wir ein Verderben der Wurzeln beim Abschluss der Luft befürchteten. Ausserdem ist die Vesque'sche Methode zu complicirt und unbequem.

Wir bedienten uns höchst einfacher Mittel, welche uns dennoch besonders für *Orchideen* mit normal entwickelten und nicht zu zahlreichen Luftwurzeln sehr genaue Resultate ergaben.

Durch Vornahme von Wägungen einmal nur der Pflanze und dann derselben zusammen mit dem Gefäss, jedesmal beim Beginn und beim Schluss eines jeden Versuches, konnte stets leicht festgestellt werden:

1. Die Stärke der Verdunstung,
2. die Ab- oder Zunahme von Wasser in der Pflanze, und schliesslich durch einfache Berechnung auf Grund dieser Daten
3. die Menge des aufgesaugten Wassers.

Wir erinnern hier daran, dass die vegetativen Organe der *Orchideen* mit ihren dicken Blättern und saftigen Bulben eine verhältnissmässig grosse Menge Wasser enthalten; bei verstärkter Verdunstung geschieht solches auf Kosten des Wasservorraths in der Pflanze, wodurch dann das Gewicht derselben geringer wird; dem entgegen kann bei stärkerem Aufsaugen von Wasser eine Gewichtszunahme beobachtet werden.

Eine Ungenauigkeit dieser Methode kann nur dadurch entstehen, dass beim Herausnehmen der Wurzeln aus dem Wasser zum Zweck des Wägens, im Velamen vielleicht nicht immer eine gleiche Menge Wasser nachbleibt; jedoch überzeugten wir uns bei den mit passend ausgewählten Objecten vorgenommenen Versuchen, dass ein solch möglicher Fehler nicht über 0,01—0,02 gr ausmacht.

Die Wägungen wurden auf einer chemischen Waage bei einer Genauigkeit von bis zu 0,005 gr vorgenommen.

Weitere Angaben über unsere Methode werden wir bei Beschreibung der einzelnen Versuche machen.

Versuch No. I.

Ein junger Trieb von *Dendrobium nobile* mit drei Luftwurzeln und einer schwach entwickelten Bulbe mit sechs Blättern.

*) Annales des sciences natur. Botanique. VI. 1877. p. 205—209.

Die Wägungen geschahen nach Verlauf von 12 Stunden. Die Pflanze befand sich abwechselnd je 12 Stunden in einem dunklen Zimmer und wieder 12 Stunden im Hellen (die Fenster letzteren Raumes lagen nach Süden). Die Versuche fanden in der trockenen (20—25%) Luft des Laboratoriums statt, wie auch gleichfalls alle späteren Versuche. Die aufeinander folgenden Wägungen geschahen auf diese Weise: 1. die Pflanze allein, 2. die Pflanze zusammen mit dem Gefäss; nach Verlauf von 12 Stunden, 3. die Pflanze mit dem Gefäss, 4. Pflanze allein, 5. die Pflanze mit den Gefäss etc. Das Resultat der 3. und 5. Wägung ergab immer eine Differenz von bis zu 0,05 gr, welches den Verlust beim Herausnehmen der Pflanze bedeutet.

Es ergaben sich folgende Resultate:

Datum	Versuchs-Bedingungen	Verdunstung gr	Aufsaugung gr	Zu- oder Abnahme von Wasser in der Pflanze	Gewicht der Pflanze gr
21. V. Abends	Im Dunkeln	0.090	0.235	+ 0.145	2.905
22. V. Morgens	„ Hellen	0.120	0.160	+0.040	3.050
22. V. Abends	„ Dunkeln	0.050	0.105	+0.055	3.090
23. V. Morgens	„ Hellen	0 165	0.190	+0.025	3.145
23. V. Abends	„ Dunkeln	0.025	0.125	+0.100	3.170
24. V. Morgens	„ Hellen	0.065	0.065	0.000	3.270
24. V. Abends	„ Dunkeln	0.020	0.100	+0.080	3.270
25. V. Morgens	„ Hellen	0.090	0.125	+0 035	3.350
25. V. Abends	„ Dunkeln	0.025	0.055	+0.030	3.385
26. V. Morgens 27. V Morgens	„ Hellen u. „ Dunkeln	0.080	0.085	+0.005	3.415 3.420

Aus obiger Tabelle ist zu ersehen, dass die Versuchspflanze im Verlaufe von 5 Tagen ihr Gewicht um 0,515 gr oder 18% ihres Anfangsgewichtes vergrösserte. Das Aufsaugen überwog alle Zeit die Verdunstung, selbst an solchen sonnigen Tagen, wo letztere eine besonders starke war. Zwischen der Verdunstung und Aufsaugung ist kein sich ausgleichender Zusammenhang zu erkennen, doch ist eine Abhängigkeit der Aufsaugung von der Menge des Wassers bemerkbar, welches in der Bulbe als Wasser aufspeicherndes Gewebe sich befindet. Beim Beginn der Versuche fand ein stärkeres Aufsaugen von Wasser durch die Pflanze statt, nie am Ende derselben.

Diese charakteristischen Erscheinungen konnten in noch stärkerer Form bei dem zweiten Versuche mit *Cattleya* beobachtet werden, deren wasserführende Gewebe noch stärker auftraten als bei dem schwach entwickelten Exemplar von *Dendrobium nobile.*

Versuch No. II.

Einjährige Bulbe mit einem Blatte und vier stark entwickelten Luftwurzeln von *Cattleya Trianae.* Bedingungen die gleichen wie im vorhergehenden Versuche.

Datum	Versuchs-Bedingungen	Verdunstung gr	Aufsaugung gr	Zu- oder Abnahme von Wasser in der Pflanze	Gewicht der Pflanze gr
21. V. Abends	Im Dunkeln	0.050	0.590	+0.540	{9.420 9 960
22. V. Morgens	„ Hellen	0.110	0.370	+.0260	—
22. V. Abends	„ Dunkeln	0.055	0.235	+0.180	10.220
23. V. Morgens	„ Hellen	0.560	0.455	−0.105	10.400
23. V. Abends	„ Dunkeln	0.050	0.280	+0.230	10.295
24. V. Morgens	„ Hellen	0.505	0.415	−0.090	10.520
24. V. Abends	„ Dunkeln	0.060	0.260	+0.200	10.430
25. V. Morgens	„ Hellen	0.130	0.200	+0 070	10.630
25. V. Abends	„ Dunkeln	0.080	0.100	+0.020	{10.700 10.720
26. V. Morgens	„ Hellen	0.220	0.140	−0.080	10.640
27. V. Morgens	„ Dunklen				

Die Pflanze vergrösserte ihr Gewicht um 1,3 gr = 13,5%.

In dem Maasse, wie sich das wasserführende Gewebe anfüllt, vermindert sich das Aufsaugen des Wassers.

Versuch No. III.

Oncidium altissimum; einjährige Bulbe mit zwei dünnen grossen Blättern und vielen jungen Würzelchen. In Folge der noch nicht allseitig normal entwickelten Wurzeln, wodurch das Aufstellen der Pflanze in einem Gefäss mit engem Halse erschwert wurde, beschränken wir uns mit der Bestimmung des Gewichtes der Pflanze.

Die Bedingungen und Resultate des Versuchs waren ganz die gleichen wie bei den vorhergehenden:

Datum	Versuchs-Bedingungen	Gewicht der Pflanze in gr	Zu- od. Abnahme des Wassers
21. V. Abends	Im Dunkeln	10 040	+0.250
22. V. Morgens	„ Hellen	10.290	+0.150
22. V. Abends	„ Dunkeln	10.440	+0.120
23. V. Morgens	„ Hellen	10.560	+0.050*)
23. V. Abends	„ Dunkeln	10.600	+0.090
24. V. Morgens	„ Hellen	10.690	−0.140*)
24. V. Abends	„ Dunklen	10.550	+0.100
25. V. Morgens	„ Hellen	10.650	+0.020
25. V. Abends	„ Dunkeln	10.670	−0.010
26. V. Morgens	„ Hellen	10.660	−0.180*)
27. V. Morgens	„ Dunkeln	10.480	

Diese drei aufgeführten Versuche mit drei dem Habitus nach ganz verschiedenen *Orchideen* liefern den wichtigen Beweis, dass die Intensivität des Aufsaugens hauptsächlich abhängt von der Quantität des Wasservorrathes in den wasserhaltigen Geweben. Ausserdem beweisen die-

*) Den 23., 24. und 26. Mai waren sonnige Tage. Die letzte Zahl nicht nach 12 sondern nach 24 Stunden, wie auch bei den vorigen Versuchen.

selben, dass die Wurzeln nicht im Stande waren, in den ersten Stunden*) nach dem Beginn der Versuche die wasserhaltigen Gewebe zu sättigen, trotz der reichhaltigen Feuchtigkeitsquellen. Im Gegentheil bedarf es einer verhältnissmässig langen Zeit zur Ergänzung des Wasservorraths, und je stärker die Verdunstung, um so längere Zeit ist dazu nöthig.

An sonnigen Tagen konnten die Wurzeln öfters sogar den durch die Verdunstung der Pflanze bewirkten Verlust in den Bulben nicht ersetzen, obwohl doch bei den *Orchideen* die Verdunstung gewöhnlich auf ein Minimum reducirt ist. Um dieses Verhältniss in einer noch mehr hervortretenden Weise aufzuklären, wurden Versuche mit *Aerides odoratum* angestellt in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre bei vollständigem Mangel einer Verdunstung (im Dunklen). Die saftigen Blätter wiesen nicht das geringste Zeichen von Wassermangel auf. Trotzdem wurde der Pflanze im Verlaufe eines 14 tägigen Versuchs 1,310 gr Wasser zugeführt, und zwar:

Versuch No. IV.

3.—6. V.	+ 0,530 gr.
6.—9. V.	+ 0,375 „
9.—12. V.	+ 0,155 „
12.—15. V.	+ 0,125 „
15.—18. V.	+ 0,025 „

Nach dem 17. Mai nahm das Gewicht von *Aerides* nicht mehr zu. Dieser Versuch beweist, dass eine solche Pflanze selbst unter den günstigsten Bedingungen einen Zeitraum von zwei Wochen bedurfte, um ihr wasserführendes Gewebe zu sättigen. Diese Erscheinung ist nicht leicht zu erklären, doch nehmen wir an, dass dieselbe bedingt wird durch die schwache osmotische Kraft der wasserführenden Gewebe im Verhältniss zum Parenchym der Wurzel.

(Fortsetzung folgt.)

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden.

Alleger, W. W., Filling fermentation tubes. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 9. p. 496.)

Alleger, W. W., Growing anaerobes in air. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 9. p. 511.)

Chamberlain, Charles J., Methods in plant histology. VII. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 9. p. 506—511. With fig. 7—17.)

Chamot, E. M., A microscope for micro-chemical analysis. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 9. p. 502—505. With 1 fig.)

*) Wie man bei den terrestrischen Pflanzen, denen ein wasserführendes Gewebe fehlt, beobachten kann, wird durch die energische Wurzelthätigkeit sehr leicht die Turgescenz wieder hergestellt im Verlaufe einiger Stunden, ja sogar einiger Minuten.

Goldstein, M. A., The microscope, its educational and practical value. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 9. p. 490—492.)
Hyatt, J. D., Cutting and mounting sections of cereal grain. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 9. p. 494—496. With 1 fig.)
A **method** of obtaining bayberry wax. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 10. p. 193 —194.)
Ramsey, Earl, A modification of Van Gehuchten's methylen blue method. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 8. p. 465—466.)
Schaffner, John H., A good killing fluid. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 8. p. 465.)
Thom, Charles, A differential stain for goblet cells in the small intestine. (Journal of Applied Microscopy. Vol. II. 1899. No. 9. p. 497.)

Botanische Gärten und Institute.

Kellogg, Vernon L., The Hopkins Seaside Laboratory. (The American Naturalist. Vol. XXXIII. 1899. No. 392. p. 629—634. With 2 fig.)
Terracciano, A., Le piante nuove o rare descritte ad illustrate nei Delectus seminum e nell' Hortus Panormitanus dall' anno 1856 al 1896. (Bollettino del R. Orto Botanico di Palermo. Vol. II. 1898. No. 3/4. p. 122—176.)

Referate.

Trow, A. H., Observations on the biology and cytology of a new variety of *Achlya americana*. (Annals of Botany. Vol. XIII. 1899. No. 49. p. 131—179. Tab. 8—10.)

Verf. stellt die Resultate seiner Arbeit in folgender Weise kurz zusammen:

1. Der Zellkern von *Achlya americana* var. *cambrica* ist von einer Kernmembran umgrenzt und besitzt einen mittleren Körper von schwammigem Aufbau, der Chromatin und Kernmasse enthält. Er ist weder Nucleolus noch Chromosom. Der Raum zwischen diesem centralen Körper und der Kernmembran ist mit Kernhyaloplasma erfüllt und von dünnen Lininfäden durchsetzt.

2. Der Kern theilt sich im Mycelium und die also gebildeten Kerne wandern schliesslich in die Sporangien und Gametangien.

3. In den Sporangien finden weder Kerntheilungen, noch Kernverschmelzungen statt.

4. In den Oogonien und Antheridien theilen sich viele, wenigstens von den Kernen in indirecter Weise, wobei wahrscheinlich die Zahl der Chromosomen vier beträgt.

5. Kernverschmelzungen finden in den Gametangien nicht statt.

6. Die überflüssigen Kerne in den Gametangien werden verdaut oder gehen sonst zu Grunde.

7. Befruchtung findet statt. Der männliche und weibliche Kern sind beim Eintritt des ersteren in die Eizelle beide im Stadium der Anaphase. Bei der thatsächlichen Verschmelzung sind sie im Ruhestadium.

8. Die Oosporen keimen meist sofort, können aber bis zu vier Monaten ruhen. Der einzige Kern theilt sich indirect bis zu etwa 20 Kernen, wobei stets 8 Chromosomen zugegen sind. Mehrere Keimschläuche gehen von jeder Oospore aus, deren Spitzen zu Sporangien werden, die je 4—10 Zoosporen enthalten. Die sonst kurzen Keimschläuche können gelegentlich auch kleine Mycelien bilden.

9. Verf. kommt zu dem Ergebniss, dass nicht alle Reductionstheilungen im Pflanzenreiche einander homolog sind. Homolog sind sie sich bei den *Muscineae*, den Gefässkryptogamen und den *Spermophyten*. Bei den *Thallophyten* möchte er zwei Typen unterscheiden, die sich nicht homolog sind.

Darbishire (Manchester).

Duclaux, E., Traité de microbiologie. T. I. Microbiologie générale. III, 632 pp. T. II. Diastases, toxines et venins. III, 768 pp. Paris (Masson et Cie.) 1899.

Wenn es auch an Handbüchern der Bakteriologie nicht mangelt, so verdient das vorliegende Werk, welches die biologischen Verhältnisse berücksichtigt, doch eine besondere Erwähnung. Gemäss dem Ziele, welches der Verf. sich stellte, sind die Bakterien der Luft, des Wassers und des Bodens besonders ausführlich behandelt unter Betonung ihrer für die Hygiene wichtigon Lebensweise. Das Werk reiht sich den besten wissenschaftlichen Darstellungen an.

Nach den üblichen historischen Ausführungen der Einleitung folgt die Behandlung der Structur und Morphologie der Bakterien, der Cultur- und Tinktionsmethoden. Es folgt dann die verschiedene Art der Ernährung, physiologische Aenderungen bei gleichbleibenden Bedingungen, Reactionen der Produkte des Zellenlebens auf die Bakterien, morphologische Aenderungen unter dem Einflusse verschiedener Culturbedingungen, Wirkung der Wärme, Electricität, des Lichtes; die Purpurbakterien und die nicht gefärbten nebst einem Capitel über die Wirkungen einzelner Theile des Spektrums, Erhaltung der Lebensfähigkeit unter verschiedenen Bedingungen. Es wird dann die eigentliche Mikrobiologie behandelt. In den bakteriologischen Handbüchern werden solche Gebiete unter Ausschluss der biologisch wichtigen Daten dargestellt, in Handbüchern der Hygiene, häufig mit einem grossen Aufwand von technischem und statistischem Material aber unter Ausschluss der nothwendigen systematischen und chemischen Details. Im ersten Bande des Werkes finden wir beides vereinigt und Ref. möchte dies als den Hauptvorzug dieses Buches betrachten. Es kann hier auf Einzelheiten nicht eingegangen werden. Besonders berücksichtigt werden die Reinigung der städtischen Abwässer durch die Bakterien, des Trink- und Brauchwassers, Selbstreinigung der Gewässer, Rieselfelder, Filtration des Regenwassers, die Umsetzungen im Ackerboden u. s. f. nebst den hierbei stattfindenden biologischen Processen.

Verf. war im Jahre 1877 der erste, welcher das damals über Enzyme Bekannte auf ein paar Seiten zusammenfasste. Einige

Jahre später gab A. Mayer in einem kleinen Buche eine ähnliche Darstellung. Heute bildet die Zusammenfassung der Enzyme-Forschung einen grossen Band und beim Schreiben derselben war Verf. „gezwungen an der Schwelle des Gebietes der Immunität zu verbleiben, um nicht die Fragen der reinen Chemie — als welche diese Forschung sich mehr und mehr entpuppt — zu verlassen und diejenigen der Physiologie zu beschreiten". Im Uebrigen ist Verf. der Ueberzeugung, dass das Studium der Immunität in Kurzem der Chemie gehören wird.

Der zweite Band des Werkes, dem weitere Bände über die alkoholische und andere Gährungen folgen sollen, ist die erste ausführliche Darstellung des heutigen Standes der Kenntnisse über die Enzyme. Sie ist von Anfang bis zu Ende fesselnd und zeugt von einer Durcharbeitung des Gebietes in zahlreichen kritischen Ausführungen, wie sie für das ganze Gebiet der Enzyme von keinem anderen Forscher geboten wurde. Der Band zerfällt in zwei Abtheilungen, von denen die erste die Diastasen systematisch, die zweite die wichtigsten Diastasen im Einzelnen vorführt. Die Darlegungen bieten jedoch viel mehr als diese Ueberschriften angeben. Die Diastasen sind in natürliche Gruppen wie folgt angeordnet: Coagulirende und decoagulirende: Plasmase, Casease, Fibrinase, Trypsin, Papaïn, Pepsin; Wirkung auf Pectine und Kohlehydrate: Pectase und Cytase; Hydrolyse der Albuminoide: Urease; diejenige der Polysaccharide: Amylase, Inulase; Diastasen der Disaccharide: Invertin oder Sucrase, Maltase, Trehalase, Lactase; Hydrolyse der Glucoside: Emulsin, Myrosin, Rhamnase; Diastasen der Glyceride: Lipase; oxydirende und desoxydirende Diastasen: Laccase, Tyrosinase, Philothion, Zymasen; weniger bekannte Diastasen. Nach der Herkunft oder dem Orte, wo die Diastasen entstehen, werden unterschieden und zusammenfassend behandelt: Diejenigen der Samen namentlich der Cerealien, der grünen Blätter u. a. m. Eine eingehende Darstellung erfuhren auch die äusseren Bedingungen, welche die Ausscheidung der Diastasen regeln, ihre Präparation im Laboratorium, Messung der bis heute bekannt gewordenen Constanten. Dabei wird im Speciellen auf die bewirkten Processe in ihren Phasen, die Abbauproducte hingewiesen; in erster Linie sind berücksichtigt die hydrolytischen, peptonisirenden und die coagulirenden Wirkungen. Noch weiter liegende und der Erledigung harrende Fragen wurden mit grosser Sorgfalt vorgeführt, so beispielsweise die Ursachen, welche die Diastasen in der Wirkung hemmen, Gattungen und Arten der Diastasen. In der speciellen Behandlung wird bei jedem Enzym der Versuche gedacht, welche bekanntlich bis jetzt ohne Erfolg unternommen wurden, um die Intensität der enzymatischen Einwirkung zu messen und das Enzym quantitativ zu bestimmen. — Um an einem Beispiel zu erläutern, wie Verf. das einzelne Ferment im zweiten Theile des zweiten Bandes behandelt, sei auf die Amylase (bei uns schlechthin Diastase genannt) verwiesen. Nach einigen einführenden Sätzen wird ihr Vorkommen bei den Pflanzen, Thieren und

Bakterien besprochen, dann die Malzamylase, diejenige der Blätter, Stärke und Stärkekleister, Diastase des Speichels, Einfluss der Wärme, der Säuren und Alkalien, die beim Uebergange der Stärke in Maltase freiwerdende Wärmemenge. — Es war bisher fast unmöglich, sich rasch über diese oder jene Frage der Diastase-Forschung zu orientiren. Im anregenden Werke des Verf.'s besitzen wir nicht nur eine bisher fehlende allgemeine Darstellung des Gegenstandes, sondern auch den Schlüssel zu eingehenderen Studien.

Maurizio (Berlin).

Corbière, L., Muscinées de Tunisie récoltées par M. Ern. de Bergevin. (Revue bryologique. 1899. p. 65—68.)

In den Jahren 1897—98 hat der genannte Reisende Tunis und Algier besucht und die auf diesen rasch ausgeführten Streifzügen gesammelten Moose seinem Freunde L. Corbière zur Bestimmung übergeben. Es werden zunächst die im Gebiete von Tunis gesammelten *Muscineen* publicirt, die in Algier aufgenommenen Arten sollen in einem späteren Berichte nachfolgen. Verf. entwirft in der Einleitung eine kurze geographische und geognostische Schilderung des Gebiets, das dem Bryologen nichts weniger als ein Paradies erscheint, und nur dem grossen Eifer und sehr geübten Blicke des Reisenden ist es zu danken, dass er die verhältnissmässig hohe Zahl von 28 Laub und 4 Lebermoosen zusammengebracht hat. Indem Verf. die Liste der von ihm bestimmten Arten, mit Angabe der Localität und Zeit des Einsammelns, veröffentlicht, hat er alle in Bescherelle's Catalogue raisonné des plantes cellulaires de la Tunisie (1897) nicht enthaltenen, durch fetten Druck kenntlich gemacht.

Diese für das Gebiet neuen Species sind folgende:

Gymnostomum calcareum, *Dicranella rubra* Kindb., *Trichostomum nitidum* var. *obtusum* Boul., *Barbula ambigua*, *B. unguiculata*, *B. cylindrica*, *B. gracilis*, *B. Hornschuchiana*, *Pterigynandrum filiforme*, *Brachythecium rutabulum* (?) (unsicher, weil steril), *Scleropodium illecebrum*, *Rhynchostegium megapolitanum* var. *meridionale*, *Radula complanata*, *Madotheca platyphylla* und *Fossombronia caespitiformis*.

Geheeb (Freiburg i. Br.).

Brotherus, V. F., Contributions to the bryological flora of Southern India. Report on a collection of Mosses made by Dr. F. L. Walker in Coorg during the cold weather of 1897—98. (Records of the Botanical Survey of India. Vol. I. 1899. No. 12. p. 311—329.)

Von den in vorliegender Arbeit aufgezählten 99 Species werden folgende Arten als Novitäten lateinisch beschrieben:

1. *Anoectangium Walkeri* Broth. — Coorg: dry faces of cliffs of gneiss near Mercara (no. 277).

Species *A. euro* Mitt. similis, sed foliis superioribus spiraliter contortis, nervo dorso ubique scabro cellulisque papillosis optime diversa.

2. *Leucoloma Walkeri* Broth. — South Coorg: decayed wood in shady jungle (no. 294).

Species ob folia angustissima limbata, limbo superne evanido pecularis, habitu *L. caespitulanti* C. Müll. similis.

3. *L. Renauldii* Broth. — Coorg: on trees in very dense jungle 7 miles S.-W. of Verajpet (no. 293).

Species *pulchella*, tenella, foliis angustissimis, cellulis sublaevibus jam memorabilis, cum nulla specie indica adhuc cognita comparanda.

4. *Leucobryum imbricatum* Broth. — Coorg: tree trunks in dry open jungle near Verajpet (no. 292); Murnad, on tree trunks in dry open places (no. 107).

Species *L. Wightii* admodum similis, sed statura rigida nec non foliorum forma et structura longe diversa.

5. *Fissidens carnosus* Broth. — Coorg: granite rocks in stream of clear water near Hotur (no. 178).

Species valde peculiaris, ob folia *carnosa*, cellulis magnis, pellucidis, laevissimis cum nulla alia commutanda.

6. *F. lutescens* Broth. — Coorg: damp clay banks near Verajpet (no. 159).

Species *F. involuto* Wils., proxima, sed foliis nervo infra apicem evanido cellulisque grosse papillosis jam dignoscenda.

7. *F. excedens* Broth. — Coorg: dry shady clay banks near Sidapur (no. 284).

Species cum praecedente et *F. involuto* comparanda, sed nervo in mucronem excedente jam dignoscenda.

8. *F. Walkeri* Broth. — Coorg: clay banks near Bhagamundala (no. 334).

Species *F. pennatulo* Thw. Mitt. habitu similis sed foliis latioribus, limbo laminae verae breviore nec non nervo infra summum apicem evanido optime diversa.

9. *F. elimbatus* Broth. — Coorg: moist clay banks by road side near Verajpet (no. 151).

Species praecedenti simillima, sed laminis omnibus elimbatis dignoscenda.

10. *F. coorgensis* Broth. — Coorg: dry shady clay banks near Sidapur (no. 267).

Species *F. flabellulo* Thw. Mitt. habitu similis, sed statura robustiore foliisque limbatis longe diversa.

11. *Hyophila Walkeri* Broth. — Coorg: Verajpet, sparingly on tree, trunks in coffee gardens (no. 134); tree trunks in dry jungle near Hotur (no. 173); tree trunks at Ponnapet (no. 240).

Species distinctissima, *pulchella*, cum nulla specie indica commutanda.

12. *Tortella hyalinoblasta* Broth. — Coorg: on trunks of trees in jungle (no. 205); trees in bamboo forest near Pollebetta (no. 219); trees at Ponnapet (no. 239).

Species *F. caespitosae* (Schwgr.) Limpr. affinis, sed statura graciliore, foliis obtusis, cellulis majoribus dignoscenda.

13. *Macromitrium leptocarpum* Coorg: on trees in exposed situations near Mercara (no. 1, 7, 69); Mercara, exposed granite rocks (no. 68); dry jungle near Verajpet (no. 132).

Species *M. sulcato* affinis, sed theca anguste cylindrica, laevi facillime jam dignoscenda.

14. *Physcomitrium coorgense* Broth. — Coorg: Verajpet, dry shady banks (no. 170).

Species *Ph. acuminato* (Schleich.) Br. eur. similis, sed foliorum forma et theca cellulis transversis sub ore biseriatis longe diversa.

15. *Brachymenium Walkeri* Broth. — Coorg: on steep faces of gneiss 8 miles east of Mercara (no. 10); Mercara, dry banks (no. 27); dry banks near Paluru (no. 43); Mercara, damp clay banks (no. 47); dry clay banks near Murnad (no. 81); Verajpet, common on dry clay banks (n. 124, 154); Pollebetta, dry clay banks by roadside in coffee gardens (no. 213).

Species *Br. acuminato* Harv. affinis, sed foliis nervo multo tenuiore, brevius excedente cellulisque multo longioribus, tenerioribus faciliter dignoscenda.

16. *Pterobryum Walkeri* Broth. — Coorg: Mercara dry exposed rocks (no. 74); stones on Mangalore road five miles from Mercara (no. 75); in exposed places on trunks of large trees near Mercara (no. 79); Hatur, on branches of orange trees (no. 150).

Species distinctissima, a *Pt. frondoso* (Mitt.) proximo ramis simplicibus, foliis cellulis alaribus numerosis, magnis et seta longiore optime diversa.

17. *Pt. gracile* Broth. — Coorg: tree trunks in bamboo jungle near Pollebetta (no. 217); tree trunks in coffee plantations on Verajpet hill (no. 113); base of trees in exposed places near Murnad (no. 84).

Species *Pt. frondoso* affinis, sed statura multo graciliore nec non foliis nervo longiore, cellulis supraalaribus nemerosis, quadratis longe diversa.

18. *Pt. patulum* Broth. — Coorg: Murnad base of large trees in open forest (no. 88).

Species *Pt. Wightii* (Mitt.) proxima, sed statura multo robustiore foliisque horride patentissimis oculo nudo jam dignoscenda.

19. *Sematophyllum angusticuspes* Broth. — Coorg: dry clay banks and dry earth near Verajpet (no. 136, 160); dry rocks in South Coorg (no. 295); crevices in rocks, Tadiandamol peak (no. 319); tree trunks at Gonikopaul (no. 260).

Species *S. hermaphrodito* (C. Müll.) habitu simillima, sed foliorum forma longe diversa.

20. *Schwetschkea indica* Broth. — Coorg: trunks of small trees in dry jungle near Pollebetta (no. 231, 232).

Warnstorf (Neuruppin).

Tischler, Ueber die Verwandlung der Plasmastränge in Cellulose im Embryosack bei *Pedicularis*. [Inaugural-Dissertation.] (Berichte der Königsberger Oeconomischen Gesellschaft. 1899.) 18 pp.

Schacht hat bereits die eigenartigen Cellulosebalken beschrieben, die im Embryosack von *Pedicularis* nachzuweisen sind, und hat sie mit den Plasmasträngen, welche diesen anfänglich durchziehen, in Verbindung gebracht. Verf. unterzieht die Umwandlung der Plasmafäden in Cellulosebalken mit den Hilfsmitteln der modernen Mikrotechnik einer neuen Untersuchung.

Als Untersuchungsmaterial dienten ihm die Embryosäcke von *Pedicularis palustris* und *P. silvatica*, die sich hinsichtlich der Cellulosestränge durchaus gleich verhalten, obwohl Schacht ausdrücklich solche nur für *P. silvatica* angiebt. Die Auswüchse, in welchen sich die Plasmafäden und Cellulosebalken finden, liegen am Mikropylenende des Embryosacks; vor der Bildung des anfänglich schmalen, blinddarmähnlichen Auswuchses, lassen sich in der betreffenden Region des Embryosackes reichliche Stärkeablagerungen erkennen. Zunächst sind die Plasmastränge einfach, später anastomosiren sie vielfach mit einander; ihr Plasma ist körnig. Der Kern des Auswuchses zeichnet sich von den Kernen der umliegenden Integumentzellen durch seine Grösse aus. Er zerfällt später in mehrere Fragmente, die grössere Plasmaballen um sich sammeln und schliesslich ganz verschwinden.

Bei der Umwandlung der Plasmastränge in Cellulose lagern sich zunächst mehrere der Plasmakörnchen an einander. Durch ihre Verschmelzung kommt ein fester, zunächst freilich noch sehr

zarter Strang zu Stande. Eine Hautschicht, wie sie Janse an den jugendlichen Cellulosebalken von *Caulerpa prolifera* beobachtet hat, fehlt bei *Pedicularis*.

Nach Schacht wird durch die energische Plasmaströmung die Ausscheidung von Cellulose bedingt. Verf. konnte an seinem Material niemals Plasmaströmung beobachten.

Zunächst bestehen die jugendlichen „Balken" aus reiner Cellulose. Später verändert sich ihre Substanz: mit Chlorzinkjod färben sie sich gelb. Verholzung oder Verkorkung sind dabei nicht im Spiele, wie sich durch Holz- und Suberinreagentien (Phloroglucin plus Salzsäure, Chlorophylllösung, Prodigiosin) nachweisen lässt. Safranin und Methylenblau werden reichlich gespeichert. Alles spricht für das Vorhandensein von Pectinstoffen. Gegen concentrirte Schwefelsäure sind die Cellulosebalken widerstandsfähig. Die in den Embryosackauswüchsen von *Veronica hederifolia* und *Plantago lanceolata* von Buscalioni gefundenen Balken zerfallen bei Behandlung mit Schwefelsäure in einzelne Granula, die von einer besonderen Kittmasse zusammengehalten scheinen. Bei *Pedicularis* fand Verf. nichts Analoges. Im Uebrigen sind die von Buscalioni beschriebenen Gebilde den vom Verf. behandelten sehr ähnlich.

Küster (München).

Goiran, A., Stazioni veronesi di *Quercus Pseudosuber*. (Bullettino della Società Botanica Italiana. Firenze 1899. p. 66—68.)

Zu einer früheren Mittheilung (1890) über das Vorkommen von *Quercus Pseudo-Suber* Santi im Gebiete von Verona giebt Verf. im Vorliegenden einige Ergänzungen, indem er dieselbe Pflanze noch vom Garda-See und von weiteren fünf Standorten anführt. Sonderbarer Weise steht aber an jeder der sieben Localitäten stets nur je ein Baum; an einer einzigen Stelle, am Cerro veronese („Due Cerri"), waren ehemals zwei Bäume, einer derselben wurde vor Kurzem gefällt.

Somit tritt die Pflanze im Gebiete von Verona sporadisch und vereinzelt von 80 bis 1100 m auf; in den höheren Regionen (zwei Exemplare) erscheint sie wohl in der Form der var. *Gussonei* DC., „foliis obtuse lobatis, lobis vix mucronatis." — Es ist nicht ausgeschlossen, dass nicht noch ein oder gar mehrere Standorte dieser Pflanze bekannt werden.

Mit Rücksicht auf das Nicht-Vorkommen von *Qu. Suber* im Gebiete und auch nicht in nächster Nähe, würde Verf. die in Rede stehende Pflanze nicht für einen Hybrid zwischen jener und *Quercus Cerris* auffassen.

Solla (Triest).

Adamović, Lujo, Die mediterranen Elemente der serbischen Flora. (Engler's Botanische Jahrbücher. Bd. XXVII. 1899. Heft 3. 38 pp.)

Adamović, einer der fleissigsten serbischen Botaniker, hat in der letzten Zeit nicht nur wichtige floristische Ent-

deckungen in Serbien gemacht, sondern auch neulich zwei schöne pflanzengeographische Abhandlungen aus diesem Gebiete verfasst. Die botanische Wissenschaft dankt dem Autor für diese Berichte um so mehr, da die vergleichenden, pflanzengeographischen Studien aus den Balkanländern zu den seltensten Erscheinungen in der Litteratur angehören. Die ewige Aufzählung der Pflanzenarten in einzelnen Ländern, von welchen nicht selten die meisten bedeutungslose Ubiquisten sind, giebt uns keine Anschauung über die floristischen Verhältnisse eines Landes. Die letzte Abhandlung Adamović's führt den Beweis, dass Südserbien reiche Elemente der Mediterranflora enthält und in enger Beziehung mit der Flora Griechenlands steht. Die Mediterranflora wird hier freilich im weiteren Sinne (nach Grisebach und Engler) verstanden, während manche Autoren zur Mediterranflora nur das warme Küstengebiet dieser Flora rechnen. In dieser Hinsicht stimmen die Ansichten des Autors mit den Beobachtungen des Ref. überein (Fl. bulg. Suppl. I.), indem er darauf hinweist, dass Griechenland, die Türkei, Südbulgarien und theilweise Südserbien im unmittelbaren Zusammenhang mit der Flora von Kleinasien stehen. Auch die klimatischen Verhältnisse Südserbiens und Südbulgariens sind nach Adamović von denjenigen Nordserbiens und Nordbulgariens recht abweichend. Diese warme Vegetation gedeiht vorzugsweise auf den Kalkformationen und auf den Steppen dieser Gebiete. Interessante Beobachtungen werden von den Kirschlorbeer, Wallnüssen und Weinrebe erwähnt, welche sämmtlich in Südserbien im wilden Zustande vorkommen.

Autor ist der Meinung, dass die Mediterranflora nach Serbien vielmehr aus Griechenland als aus Dalmatien, Montenegro und Novi Pazar wandern konnte. Nur wenige Arten gelangten nach Südserbien von Asien über Thrakien, Rumelien und Südbulgarien. Zu diesem gehört auch der Kirschlorbeer, die *Phytolacca decandra* und *Peganum Harmala*, welches Gewächs überall den Weg der ehemaligen türkischen Herrschaft andeutet, weil es von den Türken mit Vorliebe auf den Kirchhöfen angepflanzt wurde.

Die meisten Familien und Gattungen, welche im Mittelmeergebiete reich entwickelt sind, haben ebenfalls in Südserbien zahlreiche Vertreter. Es sind in dieser Beziehung die unzähligen *Centaurea*-Formen. Die *Diantheen*, die *Labiaten*, die Gattungen *Crocus*, *Colchicum*, *Allium*, *Ornithogalum*, *Iris*, *Muscari*, *Scabiosa*, *Cytisus*, *Genista* u. a. sind an der ersten Stelle zu nennen.

Von den Culturpflanzen werden auf den Feldern nebst Weizen, Mais und den übrigen Getreidearten meistens Tabak und Melonen gepflanzt. Höchst selten begegnet man Reis-, Mohn- und Baumwolleplantagen, die einst viel häufiger gepflegt wurden. Von den Gemüsegewächsen verdienen *Hibiscus esculentus*, *Rubia tinctorum*, *Solanum Melongena* und *Andropogon arundinaceus* zunächst erwähnt zu werden.

Die Abhandlung schliesst mit einer pflanzenhistorischen Studie ab, welcher das bekannte Werk Engler's (Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt) zu Grunde liegt. Die sämmtlichen

Gebirge der Balkanhalbinsel waren zur Tertiärzeit viel höher (4000—5000 m) als heutzutage (2000—3000 m). Demgemäss waren auch zur Tertiärzeit die Gletscher reich entwickelt. In der That fand auch Cvijić auf der Ryla und der Rhodope (1897) Gletscherspuren, die also auf eine frühere klimatische Strenge hindeuten liessen.

Velenovský (Prag).

Massalongo, C. und **Ross, H.**, Ueber sicilianische Cecidien. (Berichte der Deutschen botanischen Gesellschaft. Band XVI. 1898. p. 402—406. Mit 1 Tafel.)

Verff. behandeln eine Anzahl von Cecidien, welche von H. Ross in Sicilien gesammelt und von C. Massalongo bestimmt worden sind:

Pocken und Pusteln auf den Wurzelblättern von *Centaurea Cineraria* L., verursacht durch *Phytoptus Centaureae* Nalepa.

Blütendeformation an *Plantago albicans* L., veranlasst durch *Phytoptus Barroisi* Fockeu.

Blütenknospendeformation an *Diplotaxis crassifolia* DC., hervorgerufen durch eine *Cecidomyiden*-Art.

Vergrünung der Blüten von *Fedia Cornucopiae* Gaertn., verursacht durch *Trioza Centranthi* Vall.

Pusteln auf den Blättern von *Quercus Ilex* L., erzeugt durch *Andricus pseudococcus* Kieff.

Auf der beigefügten Tafel sind die meisten der ausführlich beschriebenen Cecidien abgebildet.

In einer Nachschrift erwähnt H. Ross noch zwei Gallen, welche derselbe im Jahre 1898 sammelte, und welche von T. De Stefani bestimmt wurden: Die durch *Asphondylia Stefanii* Kieff. verursachte Aufblasung und ähnliche Deformation der Schoten von *Diplotaxis tenuifolia* DC. und die durch *Oecocecis Guyonella* Guenée hervorgerufene haselnussgrosse Anschwellung der Stengel von *Limoniastrum monopetalum* Boiss.

Ross (München).

Neue Litteratur.*)

Geschichte der Botanik:

Eriksson, Jakob, Henry Levêque de Vilmorin †. (Aftryck ur Svenska Trädgårdsföreningens Tidskrift. 1899.) 4°. 12 pp. Med Portrait.

Tschirch, August Garcke. Zum 80. Geburtstage am 25. Oktober 1899. (Sep.-Abdr. aus Apotheker-Zeitung. 1899. No. 85.) 8°. 2 pp.

*) Der ergebenst Unterzeichnete bittet dringend die Herren Autoren um gefällige Uebersendung von Separat-Abdrücken oder wenigstens um Angabe der Titel ihrer neuen Publicationen, damit in der „Neuen Litteratur" möglichste Vollständigkeit erreicht wird. Die Redactionen anderer Zeitschriften werden ersucht, den Inhalt jeder einzelnen Nummer gefälligst mittheilen zu wollen, damit derselbe ebenfalls schnell berücksichtigt werden kann.

Dr. Uhlworm,
Humboldtstrasse Nr. 22.

Bibliographie:

Clarke, W. A., Bibliographical notes: XX. Curtis's Flora Londinensis. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 441. p. 390—395.)

Stewart, S. A., Criticisms of the Cybele Hibernica. Ed. 2. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 441. p. 396—397.)

Methodologie:

Coulter, John M., Botany in secondary schools. (The Asa Gray Bulletin. Vol. VII. 1899. No. 5. p. 88—90.)

Nomenclatur, Pflanzennamen, Terminologie etc.:

Clos, D., L'épithète vulgaris ou vulgare et ses synonymes en glossologie botanique. (Bulletin de la Société botanique de France. Sér. III. Tome V. 1899. No. 9. p. 583—588.)

Allgemeines, Lehr- und Handbücher, Atlanten etc.:

Brémant, Albert, Les sciences naturelles du brevet élémentaire de capacité et des cours de l'année complémentaire, ouvrage faisant suite au Certificat d'études primaires, en renfermant toutes les notions de zoologie, de botanique, de minéralogie, de géologie, d'agriculture, d'horticulture et d'hygiène indiqués par les arrêtés ministériels des 27 juillet 1882 et 30 décembre 1884. 17e édition. 12°. 340 pp. avec 250 gravures. Paris (Hatier) 1899.

Evans, Ernest, Botany for beginners. 16°. 8, 290 pp. New York (The Macmillan Co.) 1899. Doll. —.60.

Saucerotte, A. C., Petite histoire naturelle des écoles. Simples notions sur les minéraux, les plantes et les animaux qu'il est le plus utile de connaître. 40e édition. Petit in 18°. XII, 216 pp. Avec 38 grav. Paris (Delalain frères) 1899. Fr. —.80.

Algen:

Debray, Ferdinand, Florule des Algues marines du Nord de la France. (Extrait du Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique. T. XXXII. 1899.) 8°. 193 pp. Paris (Paul Klincksieck) 1899.

Kuckuck, P., Meeresalgen. [Nord- und Ostsee.] (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1898. Generalversammlungs-Heft. p. 121—123.)

Schmidle, W., Algen des Süsswassers. [Excl. Diatomeen, Characeen und Flagellaten.] (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1899. Generalversammlungs-Heft. p. 124—143.)

Schröder, Bruno, Characeen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1899. Generalversammlungs-Heft. p. 119—120.)

Schröder, Bruno, Bacillariales. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1899. Generalversammlungs-Heft. p. 144—147.)

Pilze:

Amanita strobiliformis Vitt. (The Asa Gray Bulletin. Vol. VII. 1899. No. 5. p. 87—88. Pl. VI.)

Britzelmayr, M., Revision der Diagnosen zu den von M. Britzelmayr aufgestellten Hymenomyceten-Arten. IV. Folge. (Sep.-Abdr. aus Botanisches Centralblatt. Bd. LXXX. 1899.) gr. 8°. 20 pp. Berlin (R. Friedländer und Sohn) 1899. M. 2.—

Bubák, F., Resultate der mykologischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1898. (Sep.-Abdr. aus Sitzungsberichte der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 1899.) gr. 8°. 25 pp. Prag (Fr. Rivnač in Komm.) 1899. M. —.40.

Emmerling, O., Ueber Spaltpilzgährungen. (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1899. p. 1915—1918.)

Hazen, T. E., The life-history of Sphaerella lacustris (Haematococcus pluvialis). (Mem. of the Torrey Botanical Club. VI. 1899 p. 241—244. 2 col. pl.)

Newman, G., Bacteria especially as they are related to the economy of nature, to industrial processes and to the public health. (Science. N. Ser. No. VI.) 13, 348 pp. il. O. New York (G. P. Putnam's Sons) 1899. Doll. 2.—

Shear, C. L., Some common autumnal species of edible Fungi. (The Asa Gray Bulletin. Vol. VII. 1899. No. 5. p. 93—95.)

Svendsen, C. J., Ueber ein auf Flechten schmarotzendes Sclerotium. (Botaniska Notiser. 1899. Häftet 5. p. 219—228. Taf. II.)

Flechten:

Britzelmayr, Max, Cladonien-Abbildungen. Teil II. 30 Tafeln. Berlin (Rudolf Friedländer & Sohn) 1899.

Zahlbruckner, A., Flechten. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1899. Generalversammlungs-Heft. p. 148—158.)

Muscineen:

Dixon, H. N., Weisia crispata in Britain. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 441. p. 375—377.)

Osterwald, K., Lebermoose und Laubmoose. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1899. Generalversammlungs-Heft. p. 105—118.)

Palacký, J., Die Verbreitung der Torfmoose (Sphagnum). (Sep.-Abdr. aus Sitzungsberichte der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 1899.) gr. 8°. 7 pp. Prag (Fr. Rivnač in Komm.) 1899. M. —.20.

Schiffner, Victor, Ueber einige Hepaticae aus Japan. (Oesterreichische botanische Zeitschrift. Jahrg. XLIX. 1899. No. 11. p. 385—395.)

Warnstorf, C., Bryologische Ergebnisse der wissenschaftlichen Reise des Oberstabsarztes Dr. Matz in Magdeburg durch die iberische Halbinsel in der Zeit von Anfang März bis Mitte Mai 1899. (Oesterreichische botanische Zeitschrift. Jahrg. XLIX. 1899. No. 11. p. 396—400.)

Gefässkryptogamen:

Luerssen, Chr., Pteridophyta. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XVII. 1899. Generalversammlungs-Heft. p. 95—104.)

Physiologie, Biologie, Anatomie und Morphologie:

Albo, G., Sulla funzione fisiologica della Solania. (Contribuzioni alla Biologia vegetale. R. Istituto Botanico di Palermo. Vol. II. 1899. Fasc. 3. p. 193—209.)

Borzì, A., Azione degli stricnici sugli organi sensibili delle piante. (Contribuzioni alla Biologia vegetale. R. Istituto di Palermo. Vol. II. 1899. Fasc. 3. p. 261—279.)

Bunting, Martha, Structure of the cork tissues in roots of some Rosaceous genera. (Publications of the University of Pennsylvania. N. Ser. V. Bot. Lab. 1899. No. 2. p. 54—66. With 1 pl.)

Busquet, Paul, Les êtres vivants (organisation; évolution). 8°. 185 pp. Avec fig. Paris (Carré & Naud) 1899.

Copeland, Edwin Bingham and **Kahlenberg, Louis,** The influence of the presence of pure metals upon plants. (From the Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Lettres. Vol. XII. 1899. p. 454—474.)

Feldtmann, Eduard, Weshalb die Vogelbeeren rot sind. (Die Natur. Jahrgang XLVIII. 1899. No. 45. p. 536—537.)

Ferruzza, G., Esperienze sulla traspirazione di alcune Palme e succolenti. (Contribuzioni alla Biologia vegetale. R. Istituto Botanico di Palermo. Vol. II. 1899. Fasc. 3. p. 211—246.)

Harshberger, J. W., Water storage and conduction in Senecio praecox D. C., from Mexico. (Publications of the University of Pennsylvania. N. Ser. V. Bot. Lab. 1899. No. 2. p. 31—41 With 2 pl.)

Kayeriyama, N., On the relative length of the stamens and pistils of Primula cortusoides. (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 151. p. 290—295.) [Japanisch.]

Lovell, John H., The color of Northern flowers. (Appleton's Popular Science. 1899.)

Rodewald, H. und **Kattein, A.,** Ueber die Herstellung von Stärkelösungen und Rückbildung von Stärkekörnern aus den Lösungen. (Sitzungsberichte der königl. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1899. p. 628—630.)

Schively, Adeline F., Recent observations on Amphicarpaea monoica (Publications of the University of Pennsylvania. N. Ser. V. Bot. Lab. 1899. No. 2. p. 20—31.)

Tayler, Lionel, The scope of natural selection. [Continued.] (Natural Science. Vol. XV. 1899. No. 91. p. 183—197.)

Terracciano, Achille, Note anatomo-biologiche sull' Aeschynomene indica L. (Contribuzioni alla Biologia vegetale. R. Istituto Botanico di Palermo. Vol. II. 1899. Fasc. 3. p. 247—260.)

Terracciano, Achille, La biologia e la struttura fiorale della Jacaranda ovalifolia R. Br. in rapporto con altre Bignoniaceae. (Contribuzioni alla Biologia vegetale. R. Istituto Botanico di Palermo. Vol. II. 1899. Fasc. 3. p. 281—315. Tav. XIX.)

Thompson, Caroline B., Structure and development of internal phloem in Gelsemium sempervirens Ait. (Publications of the University of Pennsylvania. N. Ser. V. Bot. Lab. 1899. No. 2. p. 41—54. With 1 pl.)

Systematik und Pflanzengeographie:

Bericht der Commission für die Flora von Deutschland über neue Beobachtungen aus den Jahren 1892—1895. Vorgelegt von ihrem Obmanne. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1899. Generalversammlungs-Heft. p. 1—3.)

Bogue, E. E., Botanizing in Oklahoma. (The Asa Gray Bulletin. Vol. VII. 1899. No. 5. p. 91—93.)

Bonnier, Gaston et **Layens, G. de,** Nouvelle flore, pour la détermination facile des plantes, sans mots techniques, avec 2173 figures inédites représentant toutes les espèces vasculaires des environs de Paris dans un rayon de 100 kilomètres, des départements de l'Eure, de l'Eure-et-Loir, etc., et des plantes communes dans l'intérieur de la France. 7e édition, revue et corrigée. 18°. XXXIV, 281 pp. Paris (Dupont) 1899. Fr. 4.50.

Boulay, Les Rubus de la flore française: Rubi discolores. (Bulletin de la Société botanique de France. Sér. III. Tome V. No. 9. p. 497—582.)

De Coincy, Note rectificative. (Bulletin de la Société botanique de France. Sér. III. Tome V. 1898. No. 9. p. 604.)

Fritsch, Karl, Zur Systematik der Gattung Sorbus. II. Die europäischen Arten und Hybriden. Zweite Abtheilung. (Oesterreichische botanische Zeitschrift. Jahrg. XLIX. 1899. No. 11. p. 381—385.)

Gandoger, Michel, Notes sur la flore espagnole. (Bulletin de la Société botanique de France. Sér. III. Tome V. No. 9. p. 588—604.)

Going, Maud, Field, forest, and wayside flowers. With chapters on sedges and Ferns. Untechnical studies for unlearned lovers of nature. Illus. with halftone and line engravings. Cr. 8vo. decorated. London 1899. 6 sh. 6 d.

Greene, H. B., Pressed flowers from the Holy Land. Intro. by **S. Reynolds Hole.** 16 mo. $5^7/_8 \times 4^3/_4$, swd. London (E. Arnold) 1899. 2 sh. 6 d.

Griffith, J. E., Flora of Anglesey and Carnarvonshire: Account of their allies, Mosses, marine Algae, Lichens, and Hepaticae. Map. 8vo. $8^3/_4 \times 5^1/_2$. 308 pp. London (Simpkin) 1899. 10 sh. 6 d.

Hausrath, H., Zum Vordringen der Kiefer und Rückgang der Eiche in den Waldungen der Rheinebene. (Sep.-Abdr. aus Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins Karlsruhe. Bd. XIII. 1899.)

Hiern, W. P., The Capriola of Adanson. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 441. p. 378—379.)

Holmes, E. M., Hampshire plants. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 441. p. 396.)

Honda, S., On the forest-zone of Formosa. [Continued.] (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 151. p. 281—290.) [Japanisch.]

Ichimura, Tsutsumi, List of plants collected in Mt. Hakusan and its vicinities. [Continued.] (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 151. p. 103—106.)

Klinge, J., Zur Orientirung der Orchis-Bastarde und zur Polymorphie der Dactylorchis-Arten. (Acta horti Petropolitani. Vol. XVII. 1899. Fasc. II. No. 5.) 8°. 65 pp.

Klinge, J., Die homo- und polyphyletischen Formenkreise der Dactylorchis-Arten. (Acta horti Petropolitani. Vol. XVII. 1899. Fasc. II. No. 6.) 8°. 80 pp. 2 Tafeln.

Klinge, J., Zur geographischen Verbreitung und Entstehung der Dactylorchis-Arten. (Acta horti Petropolitani. Vol. XVII. 1899. Fasc. II. No. 7.) 8°. 104 pp. 1 Karte.

Krasan, F., Untersuchungen über die Variabilität an Steirischen Formen der Knautia silvatica-arvensis. (Mittheilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark in Graz. 1898.) gr. 8°. 62 pp.

Makino, T., Contributions to the study of the flora of Japan. XIX. (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 151. p. 295—298.) [Japanisch.]

Makino, T., Plantae Japonenses novae vel minus cognitae. [Continued.] (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 151. p. 111—112.)

Marshall, E. S. and **Shoolbred, W. A.**, Some plants of East Scotland. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 441. p. 383—389.)

Moore, Spencer Le M., Alabastra diversa. Part V. [Continued.] (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 441. p. 369—375. With plates 401, 402.)

Murbeck, Sv., Die nordeuropäischen Formen der Gattung Stellaria. (Botaniska Notiser. 1899. Häftet 5. p. 193—218.)

Murray, R. P., Sempervivum hierrense sp. nov. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 441. p. 395—396.)

Nakagama H., List of plants collected in Kumamoto prefecture (Kyūshū) 1895—1896. [Continued.] (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 151. p. 107—110.)

Oefele, Zur Geschichte der Alliumarten. (Sep.-Abdr. aus Pharmazeutische Rundschau in Wien. 1899.)

Rendle, A. B., New Grasses from South Africa. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 441. p. 380—383.)

Sauter, F., Funde seltener Phanerogamen in Ost- und Mitteltirol. [Schluss.] (Oesterreichische botanische Zeitschrift. Jahrg. XLIX. 1899. No. 11. p. 400—405.)

Schube, Th. und **Dalla Torre, K. W. v.**, Phanerogamen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1899. Generalversammlungs-Heft. p. 4—94.)

Step, E., The romance of wild flowers. (Library of natural history: romance.) 3, 357 pp. il. New York (E. Warne & Co.) 1899.

White, Walter J., A new British Rubus. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 441. p. 389—390.)

Palaeontologie:

Frech, F., Die Steinkohlenformation. Mit 1 Karte der europäischen Kohlenbecken und Gebirge in Fol., 2 Weltkarten, 9 Tafeln und 99 Figuren. (Sep.-Abdr. aus „Lethaea palaeozoica".) gr. 8°. 175, 24 pp. illustr. Erklärungen mit Tabellen. Stuttgart (E. Schweizerbart) 1899. M. 18.—

Moore, Spencer, Suggestions upon the origin of the Australian flora. (Natural Science. Vol. XV. 1899. No. 91. p. 198—212.)

Sterne, C., Werden und Vergehen. Eine Entwickelungsgeschichte des Naturganzen in gemeinverständlicher Fassung. 4. Aufl. Heft 8. gr. 8°. p. 401—448. Mit Abbildungen und 3 [1 farb.] Tafel. Berlin (Gebr. Borntraeger) 1899. M. 1.—

Teratologie und Pflanzenkrankheiten:

Cavara, Fridiano, Micocecidii fiorali del Rhododendron ferrugineum L. (Malpighia. Anno XIII. 1899. Fasc. III. p. 125—136. Con tav. V.)

Massee, George, The cereal rust problem. — Does Eriksson's mycoplasma exist in Nature? (Natural Science. Vol. XV. 1899. No. 93. p. 337—346.)

Otto, Rich., „Veltha", ein neuer Krankheitszerstörer für Pflanzen. (Gartenflora. Jahrg. XLVIII. 1899. Heft 21. p. 575—577.)

Medicinisch-pharmaceutische Botanik:

A.

Sosa, Secundino, Nueva aplicación del zapote blanco. (Anales del Instituto Médico Nacional, Mexico. Tomo IV. 1899. No. 4. p. 74.)

X., L'hygiène par les plantes de toutes les parties du monde connu. Nouvelle édition. Petit in 16°. 551 pp. Rodez (Imprimerie catholique) 1899.

B.

Abba, F., Sulle pessime condizioni batteriologiche dell' acqua benedetta nelle chiese e sulla presenza in essa del bacillo della tubercolosi. 8°. 10 pp. Torino (Stabil. Frat. Pozzo) 1899.

Abbott, A. C., Principles of bacteriology. 5th ed. enl. Cr. 8vo. London (Sears) 1899. 12 sh. 6 d.

Coggi, C., Sulla presenza di bacilli tubercolari nel burro di mercato di Milano. (Giornale d. r. soc. ital. d'igiene. 1899. No. 7. p. 289—316.)

Döderlein, Die Bakterien aseptischer Operationswunden. (Münchener medicinische Wochenschrift. 1899. No. 26. p. 853—854.)

Elmassian, Note sur un bacille des voies respiratoires et ses rapports avec le bacille de Pfeiffer. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 8. p. 621—629.)

Goltz, Ueber phosphorescierendes Fleisch. (Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 1899. Heft 11. p. 208—212.)

Howard, W. T., Haemorrhagic septicaemia in man due to capsulated bacilli. (Journal of experim. med. Vol. IV. 1899. No. 2. p. 149—168.)

Kohan, L., Streptokokken-Polyarthritis im Verlaufe einer Gesichts- und Kopfrose. (Eshenedelnik. 1899. No. 17.) [Russisch.]

Kwjatkowski, G., Zur Aetiologie der Phlegmone emphysematosa und des Emphysema hepatis. (Bolnitschn. gas. Botkina. 1899. No. 11, 12.) [Russisch.]

Lambotte et **Maréchal,** L'agglutination du bacille charbonneux par le sang humain normal. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 8. p. 637—641.)

Muir, R. and **Ritchie, J.,** Manual of bacteriology. 2nd ed. 8°. 584 pp. With 126 illustr. London (Pentland) 1899. 12 sh. 6 d.

Malvoz, E., Sur la présence d'agglutinines spécifiques dans les cultures microbiennes. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 8. p. 630—636.)

Pfuhl, E., Bemerkungen zu der Arbeit: „Ueber die Filtrationskraft des Bodens und die Fortschwemmung von Bakterien durch das Grundwasser." Versuche von Abba, Orlandi und Rondelli. (Zeitschrift für Hygiene. Bd. XXXI. 1899. Heft 3. p. 497—501.)

Sclavo, Achille, Ueber die endovenösen Injektionen des Milzbrandbacillus in gegen Milzbrand stark immunisierte Schafe und über das Verhalten der spezifischen Schutz verleihenden Substanzen bei diesen. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXVI. 1899. No. 14/15. p. 425—431.)

Tanaka, Keïsuke, Ueber Aetiologie und Pathogenese der Kedani-Krankheit. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXVI. 1899. No. 14/15. p. 432—439. Mit 2 Tafeln.)

Zierler, Fr. E., Bakteriologische Untersuchungen über Gangrän der Zahnpulpa. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXVI. 1899. No. 14/15. p. 417—425.)

Technische, Forst-, ökonomische und gärtnerische Botanik:

Beissner, L., Die Hängefichte im Park zu Reinhardsbrunn. (Sep.-Abdr. aus Gartenwelt. 1899. Mit 3 Abbildungen.)

Bernard, A., Contribution à l'étude du dosage du sucre, en viticulture. (Extrait de la Revue viticole de Franche Comté et de Bourgogne. 1899.) 8°. 30 pp. Cluny (l'auteur) 1899.

Bertrand, Gabriel, Le mécanisme de la fermentation alcoolique et des expériences de Buchner. (Revue univ. de la distillerie. 1899. No. 1201/1202, 1221/1222.)

Burvenich, Fréd. père, Fougères rustiques. (Revue de l'hortic. belge et étrangère. T. XXV. 1899. p. 188—190.)

Claassen, H., Le non sucre de la betterave au point de vue de la fabrication du sucre. (Sucrerie belge. 1899. p. 357—361, 388—389.)

Claritonenko, P. et **Baudry, A.,** Nouveau procédé électrolytique d'épuration des jus et sirops de betteraves, cannes à sucre. (Sucrerie belge. 1899. p. 401—405.)

Curtel, G., Traité pratique de vinification. Recettes utiles et méthodes nouvelles. 16°. 246 pp. avec fig. Dijon (Venot) 1899.

D'Hollander, Em., L'apiculture et la botanique. (Progrès apicole. 1899. p. 216—218.)

Frentz, Adolphe, Un nouveau procédé de brassage économique. (Gazette du brasseur. 1899. p' 1297—1298.)

Gerber, C., L'horticulture à Hyères. (Extr. de la Revue horticole. 1899.) 8°. 15 pp. Marseille (impr. Barlatier) 1899.

Henrici, E., Der Baumwollbau in den deutschen Kolonien. (Der Tropenpflanzer. Jahrg. III. 1899. No. 11. p. 535—548.)

Henry, J., Contributions à la flore apicole; création d'un jardin d'agrémcnt. (Progrès apicole. 1899. p. 213—215.)

Hulting, J., Några ord om Fagus silvatica L. och lafvegetationen på densamma. (Botaniska Notiser. 1899. Häftet 5. p. 229—237.)

Kayser, E., Application des levures sélectionnées, en vinification. 8°. 29 pp. Nancy (imp. Berger-Levrault & Co.) 1899.

La Couture, Le guide pratique des culivateurs. Emploi raisonné des engrais chimiques. 16°. 180 pp. Le Mans (imp. Blanchet) 1899. Fr. 2.—

Lecomte, Henri, Le café (culture; manipulation; production). 8°. VI, 344 pp. Avec fig. et carte. Paris (Carré & Naud) 1899.

Leyser, E., Die Malz- und Bierbereitung. Ein Handbuch zum Selbstunterricht für Praktiker sowie zum Gebrauche an Brauerschulen. 10. Aufl. von **Heiss,** Die Bierbrauerei. Mit über 200 Abbildungen in Schwarzdruck und 5 farbigen Tafeln (den anatomischen Bau der Rohmaterialien darstellend.) [In 11—12 Lieferungen.] Lief. 1. gr. 8°. p. 1—80. Stuttgart (Max Waag) 1899. M. 2.—

Lubbers, L., Kaempferia rotunda L. (Kaempferia longa Jacq.). (Revue de l'hortic. belge et étrangère. T. XXV. 1899. p. 181.)

Ludwig, Hermann, Erfahrungen in Bezug auf Castilloa-Kautschuk in Mexiko. (Der Tropenpflanzer. Jahrg. III. 1899. No. 11. p. 548—549.)

Micheli, M., Dimorphotheca Eckloni. (Revue de l'hortic. belge et étrangère. T. XXV. 1899. p. 169—170.)

Otto, Rich., Düngungsversuche bei Gemüsearten (Salat, Kohlrüben und Kohlrabi). (Gartenflora. Jahrg. XLVIII. 1899. Heft 21. p. 563—570.)

Poiret, E., Lapageria. (Belgique hortic. et agric. 1899. p. 243.)

Preuss, Reisebericht aus Demerara. (Der Tropenpflanzer. Jahrg. III. 1899. No. 11. p. 532—534.)

Rolants, E., L'alcool des figues de Barbarie. (Revue univ. de la distillerie. 1899. No. 1221/1222.)

Schatz, D., Der Torf als Spinn- und Webstoff. (Sep.-Abdr. aus Zeitschrift für die gesammte Textil-Industrie. 1899.) gr. 4°. 8 pp. Mit Fig. Leipzig-Gohlis (L. A. Klepzig) 1899. M. 2.40.

Thienemann, R., Guttapercha. (Der Tropenpflanzer. Jahrg. III. 1899. No. 11. p. 534—535.)

Van den Berck, L., Le trêfle incarnat hâtif de Suède. (Agronome. 1899. p. 308—309. — Belgique hortic. et agric. 1899. p. 232—233.)

Van den Heede, Ad., A propos du Gardenia Stanleyana. (Revue de l'hortic. belge et étrangère. T. XXV. 1899. p. 186—187.)

Wagner, J. Ch., Het phosphoorzuur in het leven der plantgewassen. (Landbouwgalm. 1899. No. 26.)

Warburg, O., Verschiedene Kautschukpflanzen von geringerer Bedeutung. (Der Tropenpflanzer. Jahrg. III. 1899. No. 11. p. 524—531. Mit 2 Abbildungen.)

Wortmann, J., Die neueste Entdeckung Buchner's über die Gärung ohne Hefe und ihre Bedeutung für die Praxis der Weinbereitung. (Berichte über die Verhandlungen des 17. deutschen Weinbau-Kongresses in Trier. Mainz 1899. p. 22—33.)

Personalnachrichten.

Prof. Dr. **August Garcke** feierte am 25. October seinen 80. Geburtstag.

Prof. Dr. **W. von Ahles** in Stuttgart tritt in den Ruhestand.

Prof. Dr. **Fr. von Höhnel** ist von seiner brasilianischen Forschungsreise nach Wien zurückgekehrt.

Ernannt: Dr. **Karl Linsbauer** zum definitiven Assistenten am pflanzenphysiologischen Institut der Universität Wien. — **J. L. North** zum Curator des Museums of the Royal Botanic Society at Regents' Park. — **Marshall A. Barber** zum Associate Prof. der Kryptogamenkunde an der Universität von Kansas. — **R. K. Beattie** zum Instructor der Botanik an dem Agricultural College in Pullmann, Washington. — **F. P. Gorham** zum Assistant-Professor der Biologie an der Brown-University, U. S. A. — **H. Hasselbring** zum Assistenten der Botanik an der Cornell University. — **George J. Hastings** zum Assistenten der Botanik an der Cornell University. — **Max Hollrung,** Director an der Versuchsstation für Pflanzenschutz in Halle, zum Titular Professor. — **William Norman Sands** zum Director der Botanischen Station in Antigua.

Gestorben: Prof. Dr. **Max Barth,** Dirigent der landwirthschaftlichen Reichs-Versuchsanstalt zu Colmar. — Dr. **Ragnar Hult** in Helsingfors am 25. September. — **M. Adolf Lindblad** am 30. Juni in Stockholm, 78 Jahre alt.

Inhalt.



Ausgegeben: 21. November 1899.

Druck und Verlag von Gebr. Gotthelft, Kgl. Hofbuchdruckerei in Cassel.

Band LXXX. No. 11. XX. Jahrgang.

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel in Marburg

Nr. 50.	Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1899.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Weitere Beobachtungen über die Biologie von *Helleborus foetidus*.

Von

Professor Dr. **F. Ludwig**

in Greiz.

2. Anpassungen an die winterliche Entwicklung.

Ein wesentlicher Theil der Entwicklung der Vegetationsorgane und des umfangreichen Blütenstandes des *Helleborus foetidus* fällt in das Winterhalbjahr (das wir hier vom 1. November bis 1. Mai rechnen wollen), in die Zeit der Fröste und der Schneefälle, und ich habe am aufgeführten Ort bereits des Näheren gezeigt, wie die jähen Blattbewegungen der Pflanze beim Durchgang der Temperatur durch den Gefrierpunkt, die Heterophyllie und andere Sonderheiten als Anpassungen an eben diese winterliche Entwicklung eine einfache Erklärung finden.

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

Wir wollen hier diese Anpassungen auf Grund der Beobachtungen in dem verflossenen Winter 1898/99 noch etwas weiter erörtern.

In meinen früheren Aufsätzen habe ich als Hauptnutzen der winterlichen Entwicklung den Mangel an Concurrenz bei der Ausnutzung des Wohnraumes im Gegensatz zu den Sommerpflanzen hervorgehoben, ich möchte hier als weiteren Nutzen noch den ungeschmälerten Genuss des Lichtes im Winter bezeichnen. Die Pflanze wächst an Bergabhängen im und am Laubwald oder zwischen mehr oder weniger hohem Gesträuch, das sie im Sommer beschattet. Im Winter können, nachdem das Laub gefallen*), die Licht- und Wärmestrahlen der Sonne ungehindert auf ihr Blattwerk fallen, besonders erstere durch Reflexion auf Schnee noch in verstärktem Maasse (aber auch die strahlende Wärme ersetzt vielfach den Mangel an Luftwärme). Ich habe stets im Winter eine üppige Weiterentwicklung der Pflanze bei Temperaturen über Null beobachtet, während aber in anderen Jahren in der Frostzeit die Blütenstände nur bis zum Freiwerden einzelner Blütenglöckchen sich entwickelten, waren in diesem milden Winter die zahlreichen und sehr üppigen Blütenstände des einzelnen Stockes bereits im December differenzirt und im Februar, März waren die einzelnen Blütenglöckchen völlig zur Aufnahme der Insekten bereit (vergl. Fig. 2), nur einzelne Blütenstände zeigten jetzt erst die Anfänge der Differenzirung in freie Blüten.

In welchem Grade die winterliche Entwicklung durch die Fröste unterbrochen wurde — der Schneefall in Greiz war in diesem Jahre nur unbedeutend (im Gegensatz zu den früheren Beobachtungsjahren 1895—1898) — zeigt am deutlichsten die folgende Tabelle der Temperaturextreme in Greiz für das letzte Winterhalbjahr (beobachtet 9 h. p. m.).

Es waren hiernach in den Monaten November, December, Januar, Februar, März und April 100 Tage völlig frostfrei mit Maximaltemperaturen von 13,0° C, 10,9°, 12,3°, 17,1°, 18,1°, 16,0° in den einzelnen Monaten, 81 Tage waren Frosttage (Minimaltemperatur unter Null), davon aber nur 16 Tage Eistage (Maximaltemperatur unter Null). An den Frosttagen nahmen die Blätter aber auch nur während der Lufttemperatur unter Null „Schneestellung“ ein, über Null — und häufig kamen Tags Temperaturen über 10° C. sogar solche bis 18.1° vor — richteten sie sich auf und waren assimilatorisch thätig und das Wachsthum ging ungehindert vor sich. Es blieben von den 181 Tagen der Frostperiode also nur 16 Tage, an denen die Entwicklung unserer Winterpflanze sistirt war.

*) Auch das Blühen findet noch vor der neuen Belaubung der Buchen (in Greiz 1899 am 20. April) statt, ebenso wie das von *Daphne Mezereum*, *Hepatica triloba* etc., also zur Zeit, wo diese Pflanzen noch im Vollgenuss des Lichtes sind.

Temperatur-Extreme ($9^{h.p.}$).

Schneehöhe und Blattstellung*) des *Helleborus foetidus* in Greiz.

Datum	November Maxim.	November Minim	November Blattstellg.	Dezember Maxim.	Dezember Minim.	Dezember Blattstellg.	Januar Maxim.	Januar Minim.	Januar Schneehöhe in cm	Januar Blattstellg.	Februar Maxim.	Februar Minim.	Februar Schneehöhe in cm	Februar Blattstellg.	März Maxim.	März Minim.	März Schneehöhe in cm	März Blattstellg.	April Maxim.	April Minim.	April Blattstllg.
1.	10,6	8,0	+	3,9	−1,4	—	5,1	−3,2		—	−1,6	−10,6	2	—	4,8	3,5		+s	11,9	−3,1	—
2.	10,8	4,1	+	6,8	3,0	+	4,8	0,9		+	0,2	−8,3	2	—	13,0	5,0		+s	14,5	7,1	+
3.	12,0	7,8	+	9,0	6,0	+	2,5	−0,5		—	−1,6	−7,5	5	—	7,7	5,0		+	14,5	6,8	+
4.	10,5	6,7	+	10,2	6,8	+	0,6	−1,0	0	—	−0,1	−8,9	5	—	8,8	2,1		+	13,0	7,5	+
5.	**13,0**	3,7	+	8,0	4,7	+	5,0	0,1		+	0,4	−8,5	5	—	4,4	−6,3	2	—s	11,3	5,4	+
6.	12,0	2,2	+	5,9	1,2	+	3,6	−3,3		—	0,6	−13,1	7	—	1,5	−12,4	0	—s	11,3	2,5	+
7.	10,8	−1,1	—	10,4	1,1	+	4,7	−5,2		—	4,1	**−14,4**	0	—	8,1	−8,0	0	—s	**15,2**	5,0	+
8.	9,0	−3,0	—	6,6	2,3	+	5,5	1,6		+	7,7	3,4	0	+	7,5	2,3		+s	8,7	3,0	+
9.	11,1	3,0	+	4,8	0,8	+	7,5	0,4		+	13,0	6,0		+	13,0	3,2		+	6,2	0,6	+
10.	8,3	5,0	+	7,6	3,5	+	3,4	−0,4		—	16,5	10,0		+	**18,1**	−0,6		—	8,0	1,4	+
11.	6,9	2,6	+	**10,9**	7,1	+	3,8	−0,9		—	**17,1**	5,3		+	11,4	0,1		+	9,7	4,7	+
12.	9,0	1,0	+	9,4	7,3	+	4,9	0,9		+	13,9	4,7		+	14,4	−2,5		—	7,5	0,4	+
13.	11,7	3,5	+	9,0	1,9	+	6,1	3,6		+	11,0	5,8		+	9,5	4,1		+	9,0	−1,5	—
14.	10,1	2,3	+	3,8	−0,6	—	5,0	0,6		+	14,8	4,0		+	12,2	−4,1		—	11,0	−1,5	—
15.	9,1	3,1	+	5,0	1,5	+	4,4	2,5		+	13,7	2,2		+	16,8	−2,7		—	15,0	4,1	+
16.	7,5	4,3	+	2,9	−1,3 } Schnee	—	9,5	3,6		+	12,5	3,4		+	10,8	−1,7		—	12,6	5,5	+
17.	9,2	1,6	+	7,0	−0,4 } Schnee	—	7,5	1,0		+	6,8	5,6		+	11,5	3,2		+	12,8	2,8	+
18.	8,8	−0,2	—	9,1	6,7	+	2,9	−0,7		—	10,5	−0,6		—	7,4	−1,3		—s	13,0	−0,4	—
19.	9,1	−2,7	—	9,0	5,1	+	8,9	2,6	0	+	11,7	−1,9		—	4,0	−2,6	0	—s	8,0	5,8	+
20.	10,6	−4,1	—	5,7	−1,0	—	8,5	6,4		+	6,5	0,1		+	2,4	−2,3		—s	7,4	5,4	+
21.	9,6	−3,5	—	−0,4	−6,0 Schnee	—	10,3	6,5		+	2,7	−1,1		—	−1,5	−8,0	1	—s	14,1	0,0	+
22.	2,6	−1,7	—	−0,1	**−10,5**	—	**12,3**	4,0		+	6,0	−5,4		—	3,1	−10,6	1	—s	8,2	0,5	+
23.	0,9	−1,3 } Schnee	—	1,0	−1,0	—	8,8	4,0		+	5,4	−1,5		—	3,0	−4,9	6	—s	7,6	−2,0	—
24.	3,0	−2,0 } Schnee	—	0,7	−4,8	—	5,5	−1,9		—	0,8	−2,9	0	—	−1,5	**−14,2**		—s	15,0	−3,4	—
25.	7,1	−0,1 } Schnee	—	−2,6	−5,4	—	−0,8	−2,4	1	—	−1,6	−6,2	0	—	1,6	−12,1	0	—s	**16,0**	**0,8**	+
26.	8,8	0,0	+	−1,1	−6,0	—	−1,5	−3,3	2	—	−4,1	−9,4		—	3,1	−7,8	0	—s	14,0	8,0	+
27.	7,6	0,9	+	3,0	−2,9	—	−2,0	−6,6	1	—	2,2	−8,9		—s	10,6	0,5	0	+	13,5	3,0	+
28.	8,0	4,2	+	6,1	−1,3	—	−2,3	**−11,5**	1	—	6,0	−9,6		—s	14,5	1,4		+	16,1	1,6	+
29.	9,4	1,2	+	4,0	2,2	+	−1,0	−10,1	1	—					**18,2**	1,0		+	18,8	1,5	+
30.	5,4	3,1	+	4,9	1,7	÷	+0,8	−2,0	3	—					11,4	6,4		+	13,8	6,9	+
31.				4,1	−1,0	—	+0,2	−9,0	2	—					7,5	0,4		—			

*) Es bedeutet + die Normalstellung der Blätter, — das Senken des Blattes im Blattstiel, s schlaff herabhängender Blütenstand.

Von besonderem Interesse war das Verhalten der Infloresccenzen, die in anderen Jahren dicke unentfaltete Endkolben oder noch wenig verzweigte Cymenäste bildeten, von denen erstere bei Frost aufrecht blieben, letztere gleich den jungen vegetativen Terminalsprossen nur schwach zur Seite geneigt waren. In dem Jahre 1898/99 waren die Blütestände zur Frostzeit völlig entfaltet. Die Inflorescenzaxen bogen sich bei Frost stark abwärts, richteten sich aber bei Thauwetter nur dann sofort wieder auf, wenn der Boden nicht mehr gefroren war, im anderen Falle hingen sie schlaff und wasserleer herab, als wenn sie verwelkt wären, und blieben bei eintretender Erniedrigung der Lufttemperatur unter Null, und in diesem Zustand (vergl. Fig. 1), sobald dann auch der Boden aufthauete, richteten sie sich wieder straff auf. Einige dieser Perioden der Eistage und ihnen folgenden Frosttage mit niederer Maximaltemperatur waren etwas länger; so blieben die Blütenstände schlaff herabhängend vom 27. Februar bis zum 2. März, nachdem sie an den Eistagen des 25. und 26. Februar sich schwach herabgebogen hatten und so gefroren waren, weil am 27. Februar zwar Thauwetter eintrat, aber die anhaltende Kälte von ca. —9° C einen Bodenfrost erzeugte, der erst am 2. März einer Wärme von + 13° C wich. Ein zweiter derartiger Fall erstreckte sich vom 5.—8. März. Nach einer Kälte von — 12,4° am 6. März und — 8,0° am 7. März trat am 6. März Thauwetter bei 1,5° und am 7. März sogar bei 8,1° ein, der Boden war aber noch gefroren und thauete erst am 8. März (Max. 7,5, Min. 2,3) völlig auf. Die Blütenstände hingen am 6. und 7. März welk und schlaff herab, um sich erst am 8. März wieder aufzurichten. Eine letzte derartige Periode erstreckte sich vom 18.—26. März, wo noch zwei Frosttage das Aufthauen des Bodens hemmten. Am 27. März war wieder alles straff aufrecht (vergl. Fig. 1 vom 26. März und Fig. 2 vom 27. März). Es war in diesen Fällen geradezu erstaunlich, dass sich die fast welken Blütenzweige wieder aufrichteten, und Laien, die an meinem Garten vorbeigingen und sich oft über das Wiederaufrichten der Pflanzen nach dem Frost gewundert hatten, sprachen die Ueberzeugung aus, dass die Blütenstände sich in dem betreffenden Falle sicher nicht wieder erholen könnten. — Das verschiedene Verhalten der Blütenstände und der Blätter der Luft- und Bodentemperatur gegenüber, drängte mir die Annahme auf, dass die Abnahme der Turgescenz der Blütenstandsaxen, wie (der Bltattstiele und besonders) des Blattstielgelenkpolsters seinen Grund hat in einem Rücktritt des Wassers der saftigen Gewebe in den blättertragenden unteren Theil des Stammes, dass dieses Reservewasser unter gewöhnlichen klimatischen Verhältnissen stets ausreicht, um — auch bei fortdauerndem Bodenfrost — die Turgescenz des Gelenkpolsters über 0° Lufttemperatur wieder herzustellen, dass es dagegen nicht ausreicht, um den an den gegen Verdunstung weniger geschützten höher gelegenen (ca. 30 cm hohen) Blütenständen erzeugten Wasserverlust völlig

zu decken. Hierzu ist neue Zufuhr von Bodenwasser durch die Wurzeln erforderlich. Dass zur Turgescenz der Blätter das Bodenwasser nicht nöthig ist, zeigte noch folgender Versuch: Am 25. März stellte ich einen Blumentopf mit zwei jungen aus Samen gezogenen *Helleborus*-Pflänzchen bei — 5⁰ aus dem warmen Zimmer einige Stunden vor das Fenster. Die eine Pflanze mit nur zwei Blättchen bog letztere und die beiden noch frischen Cotyledonen krallenförmig nach unten, während eine andere Pflanze mit acht Blättern die Blattstiele nach unten und den oberen Theil des Stengels zur Seite bog. Im warmen Zimmer richteten sich sofort Stengel und Blätter wieder auf, obwohl der Boden (und die Wurzeln) noch fest gefroren waren.

Welche Einrichtungen im Spaltöffnungsapparat, Gelenkpolster etc. dem gegen Temperaturschwankungen um Null so ausserordentlich empfindlichen *Helleborus*-Protoplasma behilflich sind, diese zweckmässigen Absperrungen und Zuleitungen des Wasserstromes*) auszuführen, dies zu untersuchen lag vorläufig ausserhalb des Planes dieser Mittheilungen.

Der blättertragende untere Theil des grünen Stengels ist stets saftig und im hohen Grade nicht nur gegen Biegung und seitlichen Druck geschützt, sondern besonders auch gegen radialen Druck von innen nach aussen.

Unter der derben Epidermis finden sich 7—10 peripherisch orientirter Reihen von sehr derben elastischen Collenchymzellen, die eine sehr dehnbare Aussenrinde bilden, auch die äusseren elliptischen Zellen der grünen Innenrinde sind gleich gerichtet und derbwandig. Das Stereom bildet nun einen sehr dicken Hohlcylinder. Bei Druck von innen (z. B. Einschieben einer Bleistiftspitze) treten die speichenförmig angeordneten Elemente derselben nur vorübergehend auseinander und es lässt sich der Durchmesser des Stengels verdoppeln, ohne dass die Aussenrinde hierdurch zersprengt würde. Die Zellen des innerhalb des Stereomcylinders gelegenen Markes stellen im Querschnitt des Stengels ein mehr oder weniger weitmaschiges Netz dar, dessen Maschenwände durch meist einschichtige Zellreihen gebildet werden. Bei starkem Frost ist besonders dieser Innenraum mit Eis erfüllt, die Aussenrinde wird aber nie zersprengt. Der Querschnitt der Basis des Blattstiels zeigt im Innern gleichfalls ein lockeres Grundgewebe, in dem die Gefässstränge eingelagert sind.**) Bei sehr niedriger Temperatur erkennt man unter der Lupe feine Eiskrystalle im Innern um die Fibrovasalbündel herum. Thaut man die Schnitte rasch auf, so bleiben die durch

*) Von einer Herabsetzung des Turgors durch theilweises Auskrystallisiren des Wassers kann unter gewöhnlichen Verhältnissen bei *Helleborus* kaum die Rede sein. Erst bei niederen Temperaturen käme die Frostwirkung im Innern der Pflanze in Betracht.

**) Der Blattstiel gehört zu dem II. Typus Preuss'. (Preuss, Die Beziehungen zwischen dem anatomischen Bau und der physiologischen Funktion der Blattstiele und Gelenkpolster. Inaugural-Dissertation. Berlin 1885.)

das Eis in der Umgebung der Stränge erzeugten Lücken noch sichtbar (Fig. 4c.), während sie bei allmählichem Aufthauen wieder durch das sich ausdehnende Nachbargewebe ausgefüllt werden. Die Unterhaut des Blattstieles, aus Epidermis und Nachbarcollenchym gebildet, löst sich ab und bleibt natürlich auf den Querschnitten dauernd getrennt, während im natürlichen Verband mit dem Stengel nach der Temperaturerhöhung der Zwischenraum wieder ausgefüllt wird.

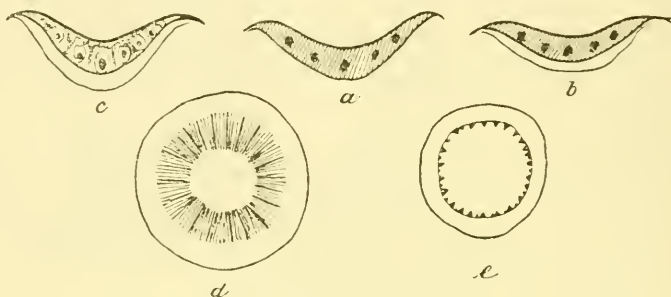


Fig. 4.

a, *b*, *c* Querschnitte der Blattstielbasis, *a* bei gewöhnlicher Temperatur, *c* des gefrorenen und danach rasch aufgethauten Stieles, *b* des langsam aufgethauten Stieles.
d Querschnitt des unteren blatttragenden Stengels, *e* Querschnitt der Hauptaxe des Blütenstandes.

Die Infloreseenzaxen haben den dicken Stereomcylinder nicht, und auch bei jungen Stengeln ist er noch schwach entwickelt, so dass beide bei Herabsetzung des Turgors in Folge Temperaturerniedrigung sich zur Seite biegen oder herabhängen. — Da der untere Theil der Hauptäste der Pflanze (cfr. Fig. 1 und 2), die eine candelaberähnliche Verzweigung zeigt, horizontal der Erde aufliegt (erst am Ende richten sie sich auf), so ist er meist mit Laub etc. bedeckt und mehr gegen Kälte geschützt als der obere Theil.

Die Deutung der winterlichen Blattbewegung bei *Helleborus foetidus* als Mittel, die Axe auch bei Schneefall aufrecht zu erhalten, findet, wie ich glaube, eine weitere Bestätigung in Beobachtungen, die ich an Pflanzen im Freien während des Sommers und an jungen aus Samen im Zimmer gezogenen Pflanzen machte. Bei ersteren fand ich die unteren Blätter häufig nach unten zurückgebogen, so dass das vegetative Stammende oder der Blütenstand über das Laub — das der Boden bedeckte — emporgehoben wurde. Bei einem Keimling, der zwischen den dichten Aesten einer *Stapelia* im Blumentopf aufgegangen war, hatte in Folge Lichtmangels das hypocotyle Stengelglied eine Länge von 3—4 cm erreicht, die stark verlängerten Keimlappen hatten sich hakenförmig nach unten gebogen. Nachdem ich das Pflänzchen in einem grösseren Topf isolirt hatte, entwickelte sich das erste Blatt mit langem Stiel, der sich mit dem Blatt nach unten zu, dann wieder nach oben, zu einem dreiviertel Kreis bog,

als wenn er gleichfalls eine Stütze suchte. Eine andere Keimpflanze, die ich im Topf im Zimmer zog, trug die kürzeren Cotyledonen dicht am Boden. Die Axe blieb auch später nach üppiger Entfaltung des Blattwerkes stets senkrecht in Folge zweckmässiger Auswärtskrümmungen der Blattstiele. Im Oktober war die Pflanze aufgegangen. Am 8. December 1898 hatte sich das II. Blatt genau senkrecht gestellt und an seiner Basis wurde aus dessen Scheide das III. Blatt sichtbar, während der Stiel des I. Blattes rechtwinkelig zur Axe stand und die Spreite horizontal ausbreitete. Am 26. December nahm das II. Blatt noch die Verticalstellung ein, der Stiel des Blattes III bildete damit einen Winkel von ca. 30°, an seiner Basis war ein neues Blatt in der Knospenlage sichtbar. Am 2. Januar 1899 hatte der Stiel des III. Blattes die Verticalstellung, Blatt IV war an seiner Basis hervorgebrochen, I hatte sich mit der Spreite zu Boden gesenkt und II hat den Stiel bis zu 45° nach aussen gebogen. Am 11. Januar. Blatt II (nahezu entgegengesetzt I) mehr als rechtwinkelig nach unten gebogen, IV vertical, der Stiel von III dazu unter 30° geneigt. Aus der Scheide von IV die Anlage von V durchscheinend. Am 19. Januar. I durch *Arion hortensis* zerfressen, II bis zur Erde gebogen, III 45° zur Axe, IV noch vertical, V entwickelt (Blatt I—IV waren dreizählig, V vierzählig). Am 20. Februar Blatt IV Stiel bogig nach unten gekrümmt (I und II waren entfernt worden); V Stiel vertical, VI (fünfzählig) entfaltet. — 26. Februar: VI an Verticalstellung mit der Anlage von VII an der Basis, V Stiel bis etwa 40° nach aussen gebogen, zu dem Blatt IV das Gegengewicht bildend. — 14. März: VI in Verticalstellung, VII (mit Anlage von VIII) etwas zur Seite gebogen, IV und V noch das Gleichgewicht haltend. — 24. März: VIII entfaltet, VII in Verticalstellung, VI schwach nach IV zu, V stärker nach aussen gebogen. — 1. April: VIII in Verticalstellung, IV in Knospenlage, VII und VI etwa 30° zur Axe, V noch horizontal, IV zu Boden gebogen und verwelkt. Aus den Achseln von I, II und III Seitensprosse hervorkommend. — 20. April: IX vertical (Blatt VI bis IX fünfzählig), X mit Anlage von XI, ca. 25° (VIII abgeschnitten zur Untersuchung), VII (unter ca. 60°) und VIII (ca. 85°) nach aussen gebogen, VI ganz nach unten gebogen mit zur Erde liegender Spreite. Das Exemplar wurde sodann in den Garten verpflanzt, wo es bis Mitte Juli 7 weitere Blätter gebildet hat (Blatt No. 10—13 waren 7-zählig, No. 14—19 9-zählig). Der Stengel ist hinreichend erstarkt und es fanden von Blatt 8 an keine Abwärtskrümmungen mehr statt.

Die Bewegungen der unteren Blätter nach aussen und abwärts erfolgten so, dass der Schwerpunkt möglichst tief in oder nahe der Achse erhalten blieb und die Pflanze trotz ihres noch dünnen Stengels ihre verticale Lage beibehielt. Mag man nun diese Einrichtungen als Stütz- oder Klettervorrichtungen deuten oder als solche zur Erhaltung und Festigung des Gleichgewichtes (Verlegung des Schwer-

punktes nach der mechanischen Unterstützungsfläche zu) — jedenfalls wird durch sie, wie durch die winterlichen Gewohnheiten der Pflanze (letztere auch bezüglich der oberen jüngeren Blätter) eine Aufrechterhaltung der Axe erreicht, die im Sommer und Herbst durch Wind und Laubfall etc., im Winter durch Schneedruck gefährdet wird.

Meine bisherigen Beobachtungen machen es wahrscheinlich, dass die Exemplare des *Helleborus foetidus*, obwohl sie hinsichtlich der Blühgewohnheiten, wie in Bezug auf ihr winterliches Verhalten weit übereinstimmen, doch in mancher Beziehung je nach der Herkunft ein verschiedenes Verhalten zeigen — es gilt auch für die Pflanzenwelt das Sprüchwort: Andere Länder, andere Sitten. Doch sind hinsichtlich dieser Punkte weitere Beobachtungen erforderlich.

Ich cultivirte im Garten auf einem Beet nebeneinander Exemplare aus Vernayaz bei St. Maurice oberhalb des Rhonethales und solche aus der Rhön von der Lichtenburg bei Ostheim. Zunächst fiel es mir auf, dass die Ostheimer Exemplare, die ich im Sommer 1898 in meinen Garten pflanzte, von Schnecken (*Arion hortensis*, *A. empiricorum* etc.) derart zerfressen wurden*), dass ich sie nur durch besondere Maassregeln vor dem Untergang schützen konnte, während bei den Exemplaren vom Rhonethal auch die jüngsten Triebe fast unversehrt blieben, da sie durch ein Gift hinreichend geschützt sind. Es erinnert das an das Verhalten solaninarmer alter Kartoffelsorten, deren Kraut z. B. im Herbst 1898 an manchen Orten Thüringens von Schnecken abgefressen wurde, während auf den Feldern daneben kein einziger Kartoffelstock Frassspuren zeigte, an coniinfreies Conium, an den gewöhnlichen *Lathyrus silvestris* im Gegensatz zu *Lathyrus silvestris* var. *Wagneriana*, der als Wildfutter angebaut wird, an die Widerstandslosigkeit unseres Weins gegen Rebläuse im Gegensatz zu amerikanischen Reben etc.

Ferner scheint die Rhonethal-Rasse einen viel üppigeren Wuchs zu haben als die Ostheimer, deren Inflorescenzen im Winter bei Frost oft die Erde berühren (im Gegensatz cfr. Fig. 2 der Schweizer-Rasse). Schliesslich hatte die Kälte auf die Ostheimer Exemplare einen nachhaltigeren Einfluss als auf die Rhonethaler, indem nach den ungünstigen Eistag- und Frosttagperioden die Ostheimer Inflorescenzen sich immer, einen Tag oder mehr, später wieder völlig aufrichteten, als die anderen.

Ich hatte vermuthet, dass in den Botanischen Gärten andere bienne oder perenne Staudengewächse existirten, welche gleich *Helleborus foetidus* (und *Euphorbia Lathyris*) eine winterliche Entwicklung zeigten. Eine Umfrage bei mir bekannten Botanikern ergab jedoch, dass theils üble Erfahrungen mit einzelnen Arten

*) Die knopfförmigen Trichome, welche sie ebenso wie die Schweizer Exemplare an den Blütenstielen, jungen Blattstielen und Blättern tragen — meist sind dieselben aufwärts gerichtet — dienen hiernach kaum als Schutzmittel gegen Schneckenfrass. (Ob etwa der Wasseraufnahme?)

zu der Praxis geführt haben, alles im Herbst mit Laub zu bedecken oder abzuschneiden, theils fehlte an einigen Orten zur Zeit der Umfrage der Frost noch gänzlich oder die Pflanzen waren alle tief im Schnee geborgen.

Einige Ergebnisse der Umfrage seien aber hier hervorgehoben:

In Salzburg zeigten am 26. Januar nach Mittheilung von Prof. Dr. Eberh. Fugger und des botanischen Gärtners Ludwig Glaab nur 3 Pflanzen frische Blattentfaltung über Schnee: *Euphorbia Lathyris*, *Helleborus foetidus* und *Teucrium Scorodonia*, die auch bei wärmerer Witterung die Blätter bei Temperaturabnahme senkten, bei Zunahmen hoben (vergl. meine Abb. in Mutter-Erde. Fig. 1), am 6. Februar waren *Helleborus* und *Teucrium* unter Schnee, *Euphorbia Lathyris*, das allein über den Schnee hinausragte, liess die Blätter hängen (am 16.), bei 10^{0} R betrug der Blattwinkel des Beobachtungsblattes 64^{0} R, am 19. Januar bei 80^{0} R 70^{0}; am 21. Januar bei $+2^{0}$ R 76^{0} und am 6. Februar bei -6^{0} 152^{0}.

In Innsbruck (nach Professor E. Heinricher und Universitätsgärtner Bilek) waren am 15. Januar sämmtliche Pflanzen im Garten unter Schnee begraben und auch am 29. Januar lag der Schnee noch so hoch, dass die Pflanzen nicht hervorschauten. Nur bei *Euphorbia Wulfenii* und *Brassica nigra* wurde ein ähnliches Verhalten wie bei *Euphorbia Lathyris* beobachtet. Bei Frost lagen die Blätter nach unten dem Stengel fast parallel, bei Thauwetter richteten sich die jüngeren Blätter auf. Aus St. Petersburg theilte mir Prof. M. Woronin unterm $\frac{\text{28. Januar}}{\text{9. Februar}}$ mit, dass alles unter tiefem Schnee stecke, dass aber der Gärtner am Botanischen Garten der Petersburger Universität, R. Nymann, die von mir bei *Helleborus foetidus* und *Euphorbia Lathyris* beobachteten Eigenthümlichkeiten auch bei *Saxifraga crassifolia* gesehen habe, die Blätter nehmen hier im Spätherbst beim Schneefalle immer eine mehr oder minder verticale Lage ein, während sie im Sommer immer horizontal ausgebreitet sind. Im Frühjahr, nach dem Abschmelzen des Schnees, sehen die Blätter ganz frisch grün aus und haben wieder ihre normale horizontale Lage erhalten. In Christiania werden (nach Prof. Wille) die Pflanzen im Winter gedeckt, hauptsächlich, weil zu wenig Schnee liegt, gewöhnlich verschwindet der Schnee mehrmals im Laufe des Winters, die Pflanzen werden dann von der Wärme zum Hervorsprossen herausgelockt und werden von den folgenden kalten Nächten getödtet. In St. Petersburg, wo die Kälte viel schlimmer ist, können viele Pflanzen viel besser aushalten, weil sie vom Schnee continuirlich gedeckt und geschützt werden.

In Berlin waren am 24. Januar alle Systempflanzen mit Laub bedeckt. Dabei erfriert nach Mittheilung Dr. Lindau's

Euphorbia Lathyris bisweilen, „bedurfte also einer besseren Deckung" — es ist dies auffällig gegenüber der Thatsache, dass im Thüringer Gemüsegarten diese Springwolfsmilch Jahr aus Jahr ein als Unkraut unbedeckt überwintert, ohne zu erfrieren.

Im gleichen Maass verwunderte mich die Mittheilung von Dr. Herm. Ross aus München, „bei uns erfriert *Helleborus foetidus* meist, wenn er nicht sehr gut gedeckt wird, ebenso *Euphorbia Lathyris*; andere Sachen haben wir nicht, die die Blätter behalten". In Jena war im Winter *Euphorbia Lathyris* wie auch *Helleborus foetidus* vorhanden und zeigten die beschriebenen Eigenthümlichkeiten. Beide waren aber nur in dürftigen Exemplaren vorhanden und die Notiz meines Berichterstatters (Oberlehrer Dr. Unrein) über *Helleborus foetidus* lautet: Bei Frost Stengel umgebogen, Blüten am Boden liegend, so dass sie diesen mit den Staubfäden berühren. Bei 4—5° R war alles aufgerichtet. Hier wie in München scheint eine der Ostheimer Form analoge, kleinere empfindlichere Rasse des *Helleborus foetidus* in Frage zu kommen (auch könnte, was ich augenblicklich nicht controlliren kann, für München die Vertheilung der Eis- und Frosttage eine ungünstige sein).

Eine Blattbewegung wurde auch bei *Euphorbia Geradiana*, *Alyssum Wierzbeckii*, *Vesicaria cretica* und *Biscutella laevicata* beobachtet.

In Göttingen waren nach Auskunft von Prof. Dr. Peter am 9. Januar die Pflanzen im System bereits abgeschnitten, doch war eine grössere Anzahl von Stauden etc. am 9. Januar — Schnee und Frost gab es bis dahin in Göttingen nicht — noch grün: *Ruta graveolens*, *Dorycmium herbaceum*, *Ulex europaeus*, *Veronica latifolia*, *Thymus vulgaris*, *Salvia officinalis*, *Sideritis scordioides*, *Marrubium pannonicum*, *M. vulgare*, *Lamium longiflorum*, *Phlomis Russelliana*, *Ballota nigra*, *Hypericum calycinum*, *Malva silvestris*, *Althaea rosea*, *Lavathera thuringiaca*, *Pyrethum Parthenium*, *Antirrhinum majus* und *Pentastemon Digitalis*.

Scheint nach den Ergebnissen dieser Umfrage die Zahl echter Winterpflanzen (der „Chimonophilen"), die auch über Schnee weiter wachsen und sonst Anpassungen an die winterliche Entwicklung zeigen, bei uns auf wenige Arten von *Helleborus*, *Euphorbia*, *Saxifraga* etc. beschränkt und ihre Kenntniss noch wenig verbreitet, so ist andererseits die Zahl niedriger Pflanzen mit bei uns überwinternden krautartigen Laubblättern eine ganz beträchtliche. Sie geniessen in Wintern mit lange dauernder Schneedecke hinreichenden Schutz durch den Schnee, sind aber auch für die schneefreien Frosttage und Eistage auf besondere Weise geschützt. Wir nennen sie zum Unterschied von den immergrünen Gewächsen Chimonochlore (Wintergrüne im besonderen Sinn). An sie schliesst sich eine dritte biologische Gruppe von Pflanzen mit Sonderanpassungen an die Frostperiode, die im Nachwinter und Vorfrühling Blüten und Blätter oder erst Blätter und dann Blüten zur Entwickelung bringen — sie mögen

als hemichimonophil bezeichnet werden. Zu den chimonochloren Pflanzen gehören nicht nur viele unserer ersten Frühlingsblumen, wie *Pulmonaria*, *Scrophularia vernalis*, *Bellis perennis*, *Viola odorata* etc., sondern auch viele zweijährige und perenne Gewächse, wie *Verbascum*, *Lunaria biennis*, die oben im Göttinger Verzeichniss genannten Pflanzen etc. Zu den *Hemichimonophilen* gehören z. B. *Galanthus nivalis*, *Leucoium vernum*, *Fritillaria imperialis*, *Eranthis hiemalis* etc., *Hyacinthus*, *Euphorbia dulcis*, deren Blüten- und Fruchtstände bei Frost entweder nickende Stellung einnehmen oder (wie z. B. auch die mächtigen Infloresccnzen von *Fritillaria*) sich der ganzen Länge nach auf die Erde legen, um sich dann bei Thauwetter wieder aufzurichten. Bei eintretendem Schneefall bleiben sie aber im Gegensatz zu den *Chimonophilen* im Schnee vergraben.

Die obigen Eigenschaften der Chimonochloren und Hemichimonophilen sind mannigfach erörtert worden, so z. B. von Göppert (Botan. Zeitung. 1871. No. 24. Wärmeentwicklung in der Pflanze. Bd. I. p. 12 ff.), der auch die Beobachtungen Linné's an *Euphorbia Lathyris* citirt, von Frank (Schenk's Handbuch der Botanik. Bd. III. etc.). Frank constatirte z. B. Abwärtskrümmungen der Blätter von *Allium Victoriale*. Die Wurzelblätter waren bei Frost horizontal auf dem Boden hingestreckt. Meist krümmt sich das Blatt in seiner ganzen Länge abwärts oder es ist nur der Blattstiel, wie bei *Malva silvestris*, *Ficaria verna*, bei kurzgestielten oder sitzenden Blättern, z. B. *Fritillaria imperialis*, die Blattfläche, die sich in der Kälte zurückkrümmt. Was die Stengel anlangt, so sind nach Frank die der *Paeonien*, von *Delphinium*, *Adonis*, *Potentilla*, *Diclytra* etc. mit der Spitze nach aussen zur Erde gebogen, Raps und Kohl haben nur nickende Stengel, bei *Silybum marianum*, *Sonchus oleraceus*, *Senecio vulgaris*, *Urtica urens*, *Mercurialis annua*, *Sinapis alba*, *Poterium Sanguisorba* sind die Blütenstiele wie im welken Zustand im weiten Bogen abwärts gekrümmt, bei *Calendula*, *Chrysanthemum Parthenium*, *Euphorbia helioscopia* nur nickend etc.

Weiter hat E. Warming 1883 in der Botanischen Gesellschaft zu Stockholm (vergl. Botanisches Centralblatt. XVI. 1883. p. 350 ff.) seine Beobachtungen über Pflanzen mit überwinternden dünnen Laubblättern veröffentlicht. Er fand die Zahl dieser Pflanzen weit grösser als er bis dahin geglaubt, und dass dieselben meist auf der Oberseite reich an Gerbsäure sind, die er wegen ihrer hygroskopischen Eigenschaften als Schutzmittel gegen die austrocknenden kalten Winde betrachtet.

V. B. Wittrock hatte im Anschluss daran mitgetheilt (l. c.), dass die wintergrünen Wurzelblätter sich dadurch gegen die Winterkälte schützen, „dass sie anstatt wie im Sommer schräg aufwärts gerichtet zu sein, sich hyponastisch rückwärts und abwärts biegen, so dass sie wenigstens den äusseren Theil der unteren

Blattfläche gegen den Boden gedrückt haben. Diese starke Bogenstellung nehmen die Blätter bei uns (in Schweden) im Oktober und November ein und behalten sie bis April oder Anfang Mai". Wittrock führt als besonders auffällige Beispiele wintergrüner (chimonochlorer) Pflanzen an *Hypochaeris maculata*, *Geum urbanum* (auf offenem Felde), *Cerefolium sativum* etc., als Beispiele zeitiger Frühlingspflanzen (hemichimonophiles) *Ficaria verna* und *Fritillaria Meleagris*.

Während die ältere Litteratur das Herabbiegen der Blätter nur als Folge einer Erschlaffung durch das Gefrieren, Auskrystallisiren des Wassers aus den Geweben, betrachtete (starr wird das Organ nach ihr erst, wenn sich so viele Eiskrystalle bilden, dass sie sich zu einer Kruste vereinigen), zeigt Wille besonders durch Untersuchung von *Androsace latifolia*, *Cerefolium sativum*, *Aegopodium Podagraria* und *Geum urbanum*, *Papaver*, *Taraxacum officinale*, *Erodium marchimum*, *Capsella bursa pastoris* etc., dass in vielen Fällen eine solche Erklärung unstatthaft ist. Nach ihm führen die Blattstiele dieser Pflanzen Collenchymbündel, die auf der Unterseite durch den Turgor des Parenchyms im Zustande passiver Spannung erhalten werden. Bei niedriger Temperatur lässt diese Spannung nach, und es muss, da die grösseren Collenchymbündel der Unterseite sich dabei stärker verkürzen als die Oberseite (was Wille*) experimentell nachgewiesen hat) eine Abwärtskrümmung erfolgen.

H. Vöchting hat zuletzt (Ueber den Einfluss der Wärme auf die Blütenbewegungen der *Anemone stellata* [Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik. XXI. 1889. p. 285 ff.], Ueber den Einfluss niedriger Temperatur auf die Sprossrichtung [Berichte der Deutsch. Botan. Gesellschaft. XVI. 1898. Heft 3. p. 37 ff.]), darauf hingewiesen, dass nicht nur Blütenstiele, sondern auch vegetative Sprosse vielfach bei höherer Temperatur eine Streckung, bei niedriger eine Krümmung zeigen, und zwar wachsen die Laubsprosse gewisser krautartiger Gewächse bei hoher Temperatur aufwärts, bei niedriger in horizontaler Richtung. Vöchting hat das durch eingehende Untersuchungen an *Mimulus Tilingii* Rgl. nachgewiesen; ihm dürften sich zahlreiche andere Arten anschliessen. „Die Abwärtskrümmungen, die man beim Uebergang vom Herbst in den Winter an den Sprossen der *Sinapis arvensis*, des *Senecio vulgaris*, der *Euphorbia exigua* u. a. beobachtet, werden wahrscheinlich durch niedrige Temperatur verursacht; sie treten bei trübem wie bei hellem Wetter ein, sobald nur die Temperatur sich dem Nullpunkt nähert." Kriechende Arten, wie *Veronica Buxbaumii*, sah Vöchting zur selben Zeit ihre Triebe

---

*) N. Wille, Om de mekaniska Aarsager til at visse Planters Bladstilke krumme sig ved Temperature des naerme sig Frysepunktet. (Ofversigt of Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Stockholm. 1884. No. 2. p. 79—94. Mit Taf. IX., vorläufiges Ref. im Bot. Centralbl. XVIII. 1884. p. 220 ff.).

dem Boden dichter anschmiegen; auch die unteren Sprosse an den Stengeln von *Senecio vulgaris* verhielten sich wie kriechende Formen. Auch das Kriechen mancher Alpenpflanzen dürfte theilweise oder gänzlich auf den Einfluss niederer Temperatur beruhen, und die Tracht mancher Pflanzen der glacialen Region mit demselben Umstande zusammenhängen. — Vöchting bezeichnet das in Rede stehende Verhalten der Pflanzen gegen niedere Temperaturen, um es bestimmt von anderen ähnlichen Eigenschaften, besonders dem Thermotropismis, zu unterscheiden, als Psychroklinie. Verkleinerung der Wärme ausstrahlenden Oberfläche, und damit Verminderung des Erfrierens, sind nach Vöchting die Hauptvortheile der Psychroklinie, die aber wohl nicht immer nach der Wille'schen Theorie zu erklären sein dürfte, sondern z. T. auch durch ein erhöhtes Wachsthum der Oberseite an jungen Blättern etc.

Fassen wir die Hauptergebnisse des Erörterten noch einmal kurz zusammen, so könnten wir — ausser den immergrünen Gewächsen — drei biologische Gruppen von Pflanzen unterscheiden, welche Sonderanpassungen gegen Frost und Winterkälte besitzen:

1. Solche, deren oberirdische Entwicklung noch zur Zeit der Fröste beginnt — Hemichimonophile;
2. solche, deren dünne krautartigen Blätter überwintern — Chimonochlore;
3. solche, deren Hauptentwicklung in das Winterhalbjahr fällt — Chimonophile.

Zu den letzteren gehörte neben anderen Arten von *Helleborus*, *Euphorbia* etc., *Helleborus foetidus*. Anpassungen des letzteren an die Winterentwicklung waren die verschieden gestalteten Winter- und Sommerblätter, die psychroklinen Bewegungen. Letztere bestanden in einem Herabbiegen (Nicken) der jungen Blattsprosse und der Blütenstiele und einem Herabfallen der ganzen älteren Blätter durch Erschlaffen der Gelenke bei Herabgehen der Temperatur auf den Gefrierpunkt oder darunter.

Der Hauptnutzen der psychroklinen Bewegungen besteht hier in der Aufrechterhaltung der Axe im Schnee (der sonst die winterliche Entwicklung hindern würde). — Eine Blattbewegung findet auch im Sommer statt. Sie erstreckt sich nur auf die ersten (untersten) Blätter an der Achse, dient aber gleichfalls zur Aufrechterhaltung der Achse (Schutz gegen Laubfall etc.) und charakterisirt *Helleborus* im gewissen Sinne als Kletterpflanze. Bei der Erreichung dieses Zweckes kommt ihr auch die Blattform zu statten.

Ueber die Entwicklungsgeschichte des interxylären Leptoms bei den *Dicotyledonen.*

Von

Bruno Leisering

in Pankow bei Berlin.

Mit 3 Tafeln.

(Fortsetzung.)

6. *Solanaceae.*

Bei dieser Familie spitzen sich die Verhältnisse noch mehr zu und wir werden sehen, dass hier selbst die gründlichste Untersuchung uns keine völlige Aufklärung verschafft.

Interxyläres Leptom ist bekannt für die Wurzel von *Atropa Belladonna* L., *Datura Stramonium* L. und *Scopolia atropoides.* Das Vorkommen desselben bei *Atropa* wurde angezeigt von Beauvisage[1]) und die Entstehung der ziemlich kleinen Gruppen wurde auf Abscheidung nach innen zurückgeführt. Diese Ansicht begründet er damit, dass das Cambium nicht, wie bei *Strychnos*, an seinem Umfang jemals an irgend einer Stelle eine Einbuchtung zeige, in der etwa das später zu überbrückende Phloëm liegen könnte, und ferner, dass die Reihung durch die Gruppen durchaus gar nicht gestört wird. Chodat[2]) hat sich auf Grund der Angabe Beauvisage's ebenfalls mit der Untersuchung unserer Pflanze beschäftigt und ist zu einem ähnlichen Resultat gekommen, jedoch scheint er mir, wenn anders ich ihn recht verstehe, eine nachträgliche Differenzirung aus unverholzt gebliebenem Parenchym angenommen zu haben.

Nach Solereder[3]) soll auch Radlkofer die interxylären Leptomgruppen von *Atropa* untersucht haben, ich habe jedoch bei der Durchsicht der von ihm citirten Arbeiten keine diesbezüglichen Angaben bei Radlkofer finden können.

Nach meinen Untersuchungen, die ich am Rhizom der genannten Species anstellte, kann ich die erwähnte Annahme Chodat's bestätigen. Ich fand, dass stets die Gruppen erst ungefähr in der 7.—8. deutlich parenchymatischen Zellschicht unterhalb des Cambiums auftreten, und zwar sind sie dann meist gleich ziemlich stark entwickelt (s. Taf. II. Fig. 4). Näher am Cambium sind solche Elemente nie zu entdecken, während ausserhalb des Cambiums, welches sich durch etwas stärkere tangentiale Abplattung von den ebenfalls sehr zartwandigen jüngsten Xylemelementen auszeichnet und kenntlich macht, oft direct die jüngsten Leptominseln der Initialzelle anliegen. Es ist auf diesen Unterschied in der Lage

---

[1]) G. Beauvisage, Sur les fascicules criblés enclavés dans le bois secondaire de la Belladone. (Journ. de Bot. V. 1891. p. 161.)

[2]) Atti del congresso botanico. p. 147.

[3]) Solereder. System. Anat. p. 656.

des äusseren und des inneren Leptoms deswegen besonders aufmerksam zu machen, weil hier die Rinde fast ebenso dick ist, wie der Holzkörper — in dem untersuchten Exemplar betrug die Dicke des Holzkörpers bis zur Markhöhle 5 mm., die der Rinde 4 mm. — die letztere wächst also nicht erheblich langsamer, als das Holz. Wenn also die Leptomgruppen auf der Innenseite des Cambiums erst in einiger Entfernung von demselben zu finden sind, während sie aussen dem Cambium direct anliegen, so hat dies seinen Grund nicht etwa darin, dass die Siebröhren innen infolge rascherer Abscheidung weniger Zeit haben, sich zu differenziren, als aussen, sondern darin, dass die äusseren Elemente eben als Phloëm gebildet werden, während die inneren erst später sich aus nicht leptomartigem Gewebe differenziren müssen.

Die Reihung ist durch die Gruppen natürlich nicht gestört, nur ist sie im Innern der umfangreicheren Gruppen häufig verwischt und undeutlich geworden infolge des Abrundens der Lumina und der collenchymartigen Verdickung auch der secundären Wände.

Noch anders liegen nun die Verhältnisse bei *Scopolia.* Bei der Untersuchung von *Sc. atropoides* (= *Sc. carniolica* Jacqu.) traf Weiss[1]) interxyläre Leptomgruppen an; nach ihm werden sie vom Reihencambium aus gebildet. Ich untersuchte dieselbe Species. Die Gruppen sind meist sehr klein, sie nehmen selten mehr Raum ein, als den von etwa 1 oder 2 Xylemzellen. Das Xylem ist zum grössten Theil zartwandig parenchymatisch und unverholzt, verstreut liegen in diesem weichen Gewebe die Gefässgruppen.

Im Gegensatz zu *Atropa Belladonna* erscheinen nun die kleinen Leptomgrüppchen häufig unmittelbar unterhalb des Cambiums. Dieses ist nicht immer ganz leicht zu finden und abzugrenzen, da seine Wände oft kaum ein wenig zarter sind, als die der jüngeren Holz- und Rindenelemente. Auch die sonst so charakteristische Abplattung der Cambiumzellen in radialer Richtung ist oft sehr wenig ausgeprägt. Ein gutes Merkmal zur Abgrenzung des Cambiums gegen die Rinde bietet sich in der mehr oder minder stark ausgebildeten collenchymatischen Anschwellung der Wände in der secundären Rinde, die im Cambium und im Holz nicht zu bemerken ist. Wie gesagt, finden sich direct unter der thätigen, in Theilung begriffenen Zelle oft sogleich verhältnissmässig vollständig ausgebildete Leptomgrüppchen; dieselben besitzen grosse Aehnlichkeit mit den normalen ausserhalb des Cambiums befindlichen (s. Taf. II. Fig. 8).

Während also hier die Annahme einer Abscheidung nach innen sich beim ersten Blick mit zwingender Nothwendigkeit aufzudrängen scheint, führt ein genaueres Studium bald zu der Ueberzeugung, dass diese Ansicht doch wohl nicht die richtige ist. Ich glaube nämlich mit hinreichender Sicherheit beobachtet

[1]) Markst. Bündelsystem.

zu haben, dass die Abscheidung nach aussen erfolgt und dann sofortige Ueberbrückung eintritt. Sobald diese vollendet ist, stellt das innere Cambium sogleich seine Thätigkeit ein, es wird selbst zu grosslumigem, zartwandigem Parenchym. Es galt, zur Begründung dieser Ansicht Stadien zu finden, in denen die Gruppe ausserhalb des noch sichtbaren alten Cambiums sich befand, und wo gerade Ueberbrückung eintrat. Diese Stadien sind deshalb schwierig anzutreffen, weil ausserhalb des Cambiums, wie erwähnt, ebenfalls und zwar sehr ähnliche Phloëmgrüppchen liegen und man sich sehr hüten muss, diese mit unseren Gruppen zu verwechseln. Es sind daher nur solche Bilder beweiskräftig, welche sowohl ausserhalb wie innerhalb der Gruppe ein deutliches Cambium zeigen. Solche Stadien waren nun, wenn auch verhältnissmässig selten, wirklich zu finden (s. Taf. II. Fig. 6). Dass sie sich nur selten in wünschenswerther Schärfe zeigen, liegt vor allem natürlich in der Kleinheit der Gruppen. Die Abscheidung ist naturgemäss sehr rasch beendet und das alte Cambium verschwindet ebenso schnell, so dass daraus folgt, dass die Grüppchen auch direct unterhalb des Cambiums liegen können, ohne dass von dem unteren, ehemaligen Cambium noch etwas zu entdecken ist. In der Fig. 6 Taf. II. sind die beiden Cambien deutlich ausgeprägt; ich brauche wohl nicht noch besonders darauf hinzuweisen, dass gerade diese Zeichnung mit besonderer Sorgfalt ganz genau nach dem Präparat angefertigt ist. Hätte man nur solche Stadien, wie die andere Figur darstellt, so wäre es unvermeidlich, dass man zu der Annahme einer Abscheidung nach innen gelangte.

Und wenn dies wirklich, entgegen meiner Ueberzeugung, der Fall sein sollte, wofür die nahe Verwandtschaft mit *Atropa* spricht, so würde andererseits dieser Fall zeigen, dass die Abscheidung des Leptoms nach innen nur der Grenzfall der nachträglichen Differenzirung und nicht als besonderer Typus aufzufassen ist. Aehnliches wird uns bei den *Malpighiaceen* begegnen, nur in klarerer Form.

Von *Datura Stramonium* L., welche nach Weiss genau so gebaut sein soll, wie *Scopolia*, habe ich ebenfalls einige Wurzeln untersucht, jedoch konnte ich in ihnen kein interxyläres Leptom constatiren; sie waren wohl noch zu dünn ($^3/_4$ cm. im Durchmesser).

7. *Gentianaceae.*

Wir kommen jetzt zur Besprechung der letzten Familie, in welcher fleischige Wurzeln interxyläres Leptom zeigen, jedoch kommen hier auch im Stengel ähnliche Bildungen vor.

In seiner Arbeit über fleischige Wurzeln giebt Weiss an (p. 89), dass er bei *Gentiana lutea* L. Phloëmbündel im Holz angetroffen habe. In seiner späteren citirten Arbeit führt er ihre Entstehung auf den gleichen Modus zurück, wie bei *Oenothera*, d. h. auf Abscheidung nach innen. In der Folge wurden dieselben Bildungen bei anderen Arten der genannten Gattung durch

Arthur Meyer[1]) und Jost[2]) aufgefunden, ohne dass dieselben jedoch die Entwicklungsgeschichte der betreffenden Leptomgruppen näher verfolgten. Ebensowenig that dies Vesque,[3]) der im Stengel von *Chironia linoides* ähnliche kleine Leptomgruppen entdeckt hatte. Solereder[4]) giebt in seiner Holzstruktur für *Chironia baccifera* L. und *Orphium frutescens* E. Mey Production der Gruppen vom Cambium nach innen an. Erst Bötticher[5]) zog die genauere Entwicklungsgeschichte in den Bereich seiner Betrachtungen. Er kommt zu dem Ergebniss, dass bei den *Gentianaceen*, bei denen interxyläres Leptom vorkomme, dieses nach innen abgeschieden werde. Er bringt jedoch die ganz verschiedenen Begriffe interxyläres, also holzständiges und intraxyläres, also markständiges Phloëm durcheinander und giebt keine Zeichnung zur Begründung seiner Anschauung. Die fraglichen Siebstränge finden sich nach ihm in den Wurzeln vieler *Gentiana*-Arten und von *Erythraea* und *Ixanthus*, ferner im Stengel und in der Wurzel von *Chironia* und *Orphium*. Auch Chodat[6]) hat *Chironia* untersucht, und auch er giebt Abscheidung nach innen an, ohne indess seine Anschauung des Näheren zu begründen. Scott und Brebner[7]) besprechen ebenfalls *Chironia* und belegen ihre Ansicht, dass Abscheidung nach innen vorliege, mit guten Figuren.

Ich habe zunächst die Wurzel von *Gentiana cruciata* L. untersucht. Ich fand auf dem Querschnitt zerstreut nicht gerade häufige kleine Leptomgruppen, die meist nur den Raum von 1—3 Zelllumina der umliegenden, zartwandigen Parenchymelemente bedeckten; weiter nach innen waren, wie mir vorkam, die Gruppen etwas grösser, sie schienen nachträglich durch Theilung der benachbarten Zellen gewachsen zu sein, denn sie nahmen dort oft den Raum von 7—10 Xylemzellen ein (s. Taf. II. Fig. 9). Die Reihung ist, wie bei *Atropa*, in älteren Gruppen oft nicht mehr deutlich erkennbar. Ich glaube nun, mit Sicherheit behaupten zu können, dass die betreffenden Gruppen erst nachträglich sich aus dem zartwandigen Gewebe differenziren. Ich fand nämlich meist die ersten Gruppen etwa 15 Schichten vom Cambium entfernt. Nur einmal lag eine 8—10 Schichten unterhalb des Cambiums. Die Gruppen scheinen sich, wie bei *Atropa*, nach ihrem ersten Auftreten sofort durch rasch aufeinander folgende Theilung mittels unregelmässig zu einander gestellter Wände fertig zu stellen, denn Entwicklungsstadien, d. h. Auftreten der successiven Wände,

---

[1]) Arthur Meyer, Beiträge zur Kenntniss pharmaceutisch wichtiger Gewächse. V. Ueber *Gentiana lutea*. (Archiv für Pharm. 3. Reihe. Bd. XXI. 1883. p. 569.)

[2]) L. Jost, Die Zerklüftungen einiger Rhizome und Wurzeln. (Bot. Zeitung 1890. p. 442.)

[3]) Anatomie comparée de l'écorce. (l. c. p. 146)

[4]) Holzstruktur. p. 182.

[5]) W. Bötticher, Beiträge zur vergl. Anat. der *Gentianaceen*. Diss. Erlangen. 1895. p. 22 ff.

[6]) Atti del congresso botanico, p. 152.

[7]) Ann. of. Bot. V. p. 277.

konnten nicht sicher beobachtet werden. Zwar sah ich öfter in etwa der zehnten Zellschicht unterhalb des Cambiums eine zarte schräge Wand in einer Parenchymzelle, jedoch konnte dies einfach eine intercalare Theilung sein, nicht der Beginn einer sich bildenden Gruppe.

Noch besser treten die beschriebenen Thatsachen bei *Gentiana phlogifolia* zu Tage. In den Wurzeln dieser Species hatten sich bedeutend mehr Gruppen entwickelt, sie war also noch günstiger für die Untersuchung. Hier fand ich nun in noch viel schärferer und unverkennbarerer Form die nachträgliche Differenzirung ausgeprägt. Meist treten nämlich die Leptomelemente erst in der 30.—40. Zellschicht unterhalb des Cambiums auf, und nur höchst selten sah ich kleine Grüppchen näher am Cambium, jedoch nie weniger, als etwa 15 Zelllagen von ihm entfernt, während wiederum die normalen äusseren Leptomgruppen der Cambiuminitiale direct anlagen.

Für *Chironia* habe ich nicht so sichere Resultate erzielen können, wie für *Gentiana*, da ich nur Herbarmaterial zur Verfügung hatte. Ich untersuchte *Ch. jasminoides* L. und *nudicaulis* L. Bei der ersteren sind ziemlich zahlreiche Grüppchen im Holz unregelmässig zerstreut, während sie bei *Ch. nudicaulis* sehr deutlich in concentrischen Ringen angeordnet sind. Bei beiden sind die Leptominselchen sehr klein, bei *Ch. jasminoides* so gross, wie 1, 2, höchstens 4 Xylemzellen, bei *Ch. nudicaulis* meist etwas grösser. Sie sind auf dem Querschnitt sofort daran zu erkennen, dass nur sie zartwandig sind, während alle übrigen Elemente, auch die einreihigen Markstrahlen, die übrigens sehr undeutlich sind und auch manchmal überhaupt fehlen können, sehr stark verdickte Wände besitzen. Beim Vorhandensein von Markstrahlen liegen die Gruppen stets diesen seitlich an, oder z. Th. sogar innerhalb des Markstrahles selbst, worauf schon Chodat aufmerksam macht.

Wie erwähnt, konnte ich die Art der Abscheidung nicht direct beobachten, jedoch scheint mir folgender Grund für eine Abscheidung nach aussen und nachträgliche Ueberbrückung zu sprechen. Wenn die Gruppen etwas grösser waren, so zeigte es sich fast stets, dass am äusseren Rande an den Seiten die Zellen dachförmig abgeschrägt waren, wie dies auf unserer Zeichnung Taf II. Fig. 12 dargestellt ist. Diese Thatsache erklärt sich vorzüglich durch die Annahme der Ueberbrückung, während es nicht ersichtlich wäre, weshalb bei einer successiven Abscheidung nach innen eine derartige schiefe Stellung einiger Elemente einträte.

Die zuletzt besprochene Familie führt uns, wie erwähnt, zu den Pflanzen, bei denen im Stengel Leptomgruppen durch nachträgliche Differenzirung entstehen.

Leguminosae.

Nur bei einigen wenigen Lianen aus dieser grossen Familie ist die hier zu besprechende Anomalie bisher constatirt worden.

a. *Papilionaceae.*

Der erste, der auf dieselbe bei *Phaseolus Caracalla* L. aufmerksam machte, war Borzi.[1]) Die Arbeit desselben habe ich nicht gesehen, sondern ich kenne sie nur aus dem Referat im Just'schen Jahresbericht. Aus diesem habe ich entnommen, dass er für die genannte Pflanze nachgewiesen hat, dass eine nachträgliche Differenzirung im Parenchym eintritt. Etwas später hat Schenck,[2]) ohne von der Arbeit Borzi's Kenntniss zu besitzen, die nahe verwandte *Mucuna altissima* untersucht und beschrieben. Er kommt zu einem wesentlich anderen Ergebniss, als der Italiener. Die Bündelchen von Siebröhren „treten zerstreut im Holzkörper auf, hauptsächlich in den grösseren Zwischenräumen zwischen den weiten Gefässen, und werden vom Cambium nach innen abgeschieden". Die Zeichnung, welche er zur Veranschaulichung beigiebt (Taf. VIII Fig. 106), zeigt nur einige fertige Gruppen, die mir seine Anschauung nicht zu bekräftigen scheinen, sondern mir eher den Eindruck machen, als seien die Siebröhren nachträglich entstanden.

Ich untersuchte beide genannte Species an Herbarmaterial. Von *Mucuna* waren die dicksten mir zur Verfügung stehenden Stengel nur $4^1/_2$ mm. dick, an ihnen hatten sich noch keine Leptominseln gebildet. Bei *Phaseolus* war dies, wie mir schien, zwar in der That der Fall, jedoch war das Stengelstück infolge des grossen Ueberwiegens zartwandiger Elemente beim Trocknen wohl stark verletzt, so dass nach dem Aufweichen Details nicht mehr genau studirt werden konnten.

b. *Mimosaceae.*

Krüger[3]) hat bei *Entada gigalobium* ähnliche Verhältnisse aufgefunden, wie Schenck bei *Mucuna* beschreibt. Jedoch hat er keine genaueren entwicklungsgeschichtlichen Angaben gemacht; die Fig. 1, die er beigiebt, ist ganz skizzenhaft und lässt durchaus keinen Schluss über die Entstehung der Gruppen zu.

Malpighiaceae.

Hierher gehört zunächst die eine der Pflanzen, bei denen schon de Bary[4]) „holzständigen Weichbast" constatirte, und für die er, allerdings nicht mit Bestimmtheit, Abscheidung nach innen annahm, nämlich *Dicella*. Eingehend wurde diese Gattung von Chodat[5]) untersucht. Er bestätigt auf Grund genauer Studien die Ansicht de Bary's. Die Zeichnungen, die er beigiebt, zeigen an einigen Stellen kleinzellige Leptomelemente direct unterhalb der Cambiuminitialen. Wenn also diese Figuren wirklich

---

[1]) A. Borzi, Anomalie anatomiche del fusto di *Phaseolus Caracalla* L. (Malphighia. An. V. p. 372—385. — Referat im Just'schen Jahresber. 1891. I. p. 588.)

[2]) l. c. p. 163.

[3]) l. c. p. 7.

[4]) l. c. p. 596.

[5]) l. c. Sur l'origine des tubes criblés dans le bois.

präcise sind, so geht aus ihnen Abscheidung von Leptom auf der Innenseite mit Nothwendigkeit hervor. Dass jedoch auch hier die Leptomelemente sich wohl in der Regel erst nachträglich differenziren und der gezeichnete Fall höchstens eine extrem frühzeitige Bildung, ja vielleicht sogar nur eine unrichtige Schematisirung ist, ist mir aus folgenden Gründen wahrscheinlich: Erstens vergleicht er mit *Dicella* in derselben Arbeit das Verhalten von *Atropa* und erklärt, dass es hier ganz ebenso ist, während, wie wir oben schon gesehen haben, bei dieser Pflanze vollkommen unzweifelhaft die Entstehung der Gruppen eine nachträgliche ist. Ferner aber ist bei einer anderen *Malpighiacee, Stigmatopyllum*, diese nachträgliche Differenzirung ebenfalls in ganz unzweifelhafter Weise ausgeprägt. Schenck[1]) hat für *Stigmatophyllum acuminatum* Juss. dies nachgewiesen, und er betont ausdrücklich, dass er nirgends beobachtet habe, „dass von dem normalen Aussencambium schon Siebstränge nach innen zwischen die Holzelemente abgeschieden werden".

Ich konnte leider nur *Stigmatophyllum periplocifolium* Juss.[2]) untersuchen, da die Gattung *Dicella* des Berliner Herbariums z. Zt. bei Niedenzu in Bearbeitung war. Nach den an der genannten Species gemachten Beobachtungen kann ich die Ansicht von Schenck vollständig bestätigen. An einem untersuchten Exemplar von etwa 3½ mm. Durchmesser waren erst wenige tangential stark verlängerte, radial ziemlich niedrige, unregelmässig gestaltete Leptomgruppen vorhanden. Die seitlichen Enden derselben laufen aus in ganz schmale Streifen, die nur eine Zelllage stark sind. Die Zellen der Gruppen haben auf dem Querschnitt vollständig parenchymatischen Charakter, sie zeigen keine unregelmässig gestellten Wände, sondern sind ihrem Lumen nach etwa so gross, wie eine Libriformzelle der Nachbarschaft. Ausser diesen Streifen sehr zartwandiger Zellen finden sich nun auch solche von typischen, etwas verdickten Holzparenchymzellen, die ebenfalls tangential bandförmig verlaufen. Die Zellen dieser Bänder sind auch verholzt, was mit Phloroglucin und Salzsäure sich leicht nachweisen lässt, während die zartwandigen Elemente der oben beschriebenen Gruppen keine Verholzung zeigen. Man kann nun aber Uebergänge zwischen diesen beiden Elementen finden, derart, dass öfter in solchen Streifen, die fast ausschliesslich aus verholzten Elementen bestehen, an einer Stelle wenige Zellen schwächer verdickt und unverholzt geblieben sind. Dies spricht ebenfalls dafür, dass die fraglichen Gruppen, aus denen wahrscheinlich später Leptomelemente hervorgehen werden, vollständig gleichwerthig sind gewöhnlichem Holzparenchym. An einer Stelle war es mir auch möglich, die Abscheidung dieses

---

[1]) l. c. p. 23, 121.

[2]) Herr Prof. P. Magnus war so liebenswürdig, mir aus seinem umfangreichen Privatherbarium Material von dieser Species zur Verfügung zu stellen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen möchte.

Gewebes nach innen direct zu beobachten; das Cambium lag dort über den etwas grösserzelligen parenchymatischen Elementen der in Entstehung begriffenen Gruppe.

Was nun die erwähnte Angabe Chodat's in Betreff *Dicella* anbelangt, so dürfte das Verhalten bei *Stigmatophyllum*, wie schon Schenck[1]) erklärt hat, „nur graduell von *Dicella* verschieden sein". Vielleicht entstehen bei dieser Gattung in der That die Siebstränge viel näher unterhalb des Cambiums; doch auch dann würde gerade der Vergleich mit *Stigmatophyllum* auf's schlagendste beweisen, dass auch in diesem Falle diese Entwicklung nicht als eine Abscheidung nach innen im eigentlichen Sinne aufzufassen ist.

Apocynaceae.

Solereder[2]) unterscheidet bei den *Apocynaceen* zwei Arten der Entwicklung des holzständigen Leptoms. Den ersten Typus, der bei *Condylocarpum* realisirt ist, haben wir oben bereits besprochen. Der andere findet sich bei *Lyonsia straminea* R. Br.; hier sollen die unregelmässig gestalteten Leptominseln nach innen vom Cambium aus abgeschieden werden. Uebrigens wurde schon früher von Leonhard[3]) bei dieser Species das Vorhandensein solcher Anomalien angezeigt, jedoch gab derselbe keine entwicklungsgeschichtlichen Ausführungen.

Es stand mir von der genannten Species reichliches und vorzügliches frisches Material aus dem Berliner botanischen Garten zur Verfügung. Ich konnte an diesem die Entwicklung der Gruppen in allen Stadien gut verfolgen. Wie Solereder schon hervorgehoben hat, ist die Gestalt der Gruppen sehr unregelmässig; oft bestehen sie nur aus wenigen Zellen, und manchmal bilden sie sehr ausgedehnte, namentlich oft in radialer Richtung voluminöse Massen.

Zunächst konnte ich nun konstatiren, dass die Abscheidung dieser Gruppeu in der That nach innen erfolgt, denn bei solchen Gruppen, die noch in Abscheidung begriffen sind, ist nie ein Cambium an der Grenze zwischen Xylem und zartwandigem Gewebe zu entdecken, sondern dort liegen grosszellige Elemente, die oft Stärke oder Krystalle enthalten. Auch ist von irgend welcher Abschrägung des Grundes der Gruppen nichts zu bemerken. Die Reihen gehen natürlich durch.

Wenn so nun auch an der Abscheidung des zartwandigen Gewebes nach innen nicht gezweifelt werden kann, so muss doch auch hier wiederum konstatirt werden, dass zuerst dasselbe durchaus parenchymatischen Charakter trägt. Seine Zellen sind voll-

---

[1]) l. c. p. 125.

[2]) System. Holzanat. p. 602.

[3]) Leonhard, Beiträge zur Anatomie der *Apocynaceen*. (Bot. Centralblatt. Bd. XLV. 1891. p. 66.)

kommen isodiametrisch auf dem Querschnitt und ungetheilt. Auch auf dem Längsschnitt machen sie durchaus einen parenchymatischen Eindruck. Erst später, meist ziemlich weit, etwa 10—15 Zellschichten vom Cambium entfernt, treten in dem geschilderten Gewebe nachträglich Theilungen auf, es trennen sich rings am Rande der einzelnen Zellen in Form kleiner Dreiecke Geleitzellen ab (s. Taf. II. Fig. 10 u. 11). Später scheinen weitere Theilungen aufzutreten und die Theilungsprodukte sich zu vergrössern, denn es tritt oft eine starke Compression der Elemente ein, sodass dicke, stark lichtbrechende, deformirte und zusammengepresste Zellwände zu sehen sind; und zwar haben sich in dieser Weise allmählich sämmtliche Elemente der Gruppen in Leptom verwandelt und der ursprüngliche parenchymatische Charakter ist vollständig verloren gegangen. Auf Längsschnitten zeigen denn auch die älteren Gruppen echte Siebplatten mit hellem Callusbelag. Dass in seltneren Fällen schon ziemlich früh sich in der geschilderten Weise Siebröhren aus dem Parenchym differenziren — im allergünstigsten Falle, der mit Sicherheit beobachtet wurde, geschah dies etwa 6—7 Schichten unterhalb des Cambiums (s. Taf. II. Fig. 7) — ändert nichts an der sicheren Thatsache, dass der Gesammtcharakter des jungen Gewebes stets durchaus parenchymatisch ist. Dies war übrigens an einem gut aufgeweichten Stengel aus dem Herbar noch deutlicher zu constatiren, dort waren selbst nach der Einschliessung der Gruppen in's Xylem ziemlich tief im Holzkörper noch keine Siebröhren entwickelt, sondern alles einfach parenchymatisch.

Asclepiadaceae.

Bei *Ceropegia macrocarpa* wurde von Treiber[1]) unregelmässig über den dünnwandigen Holzkörper zerstreutes „paraxyläres Phloëm" aufgefunden. Da ich keine eigenen Untersuchungen darüber angestellt habe, so möchte ich nur bemerken, dass der genannte Autor nachträgliche Differenzirung als sicher feststehend angegeben hat; im Uebrigen verweise ich auf die Arbeit selbst. Er giebt auch eine Zeichnung (Taf. I. Fig. 4), welche jedoch nicht das Cambium, sondern nur fertige Gruppen im Holzkörper zeigt. Wenn Schenck[2]) aber zu dieser Abbildung bemerkt, dass sie ihm eher den Eindruck gemacht habe, „als ob die Stränge von dem Cambium nach innen abgeschieden werden", ohne seine Gründe für diese Auffassung anzugeben, so muss ich doch dagegen Einspruch erheben; die Zeichnung Treiber's lässt keinen ganz sicheren Schluss zu, immerhin spricht sie aber eher für eine nachträgliche Differenzirung.

(Fortsetzung folgt.)

---

[1]) Karl Treiber, Ueber den anatomischen Bau des Stammes der *Asclepiadeen.* (Bot. Centralbl. XLVIII. 1891. p. 274.)

[2]) l. c. p. 205.

Ueber die Functionen der Luftwurzeln.

Von

Dr. A. Nabokich

in

St. Petersburg.

Mit 1 Doppeltafel.

(Fortsetzung.)

Um auf irgend eine Weise diese interessante Erscheinung aufzuklären, machten wir einige Versuche mit dem Aufsaugen von Wasser aus stärkeren Lösungen. Die Resultate bei drei Pflanzen giebt folgende Tabelle*):

Versuchs-Bedingungen	*Epidendrum cochleatum*		Grosse Exemplare				
			Dendrobium nobile		*Dendrobium nobile*		
	Gew. d. Pflanze	± des Wassers	Gew. d. Pflanze	± des Wassers	Gew. d. Pflanze	± des Wassers	Verdunstg.
8. V.	10.020	—	15.650	—	11.700	—	—
8.—9. V.; Wasser	10.150	+0.130	16.020	+0.370	11.740	+0.040	1.310
9.—11. V.; 1% KNO^3	10.055	−0.095	16.080	+0.060	11.330	−0.410	2.100 ?
11.—12. V.; Wasser	10.120	+0 065	16.220	+0.140	11.630	+0.300	0.985
12.—13. V.; 0.5% KNO^3	10.210	+0.090	16.230	+0.010	11.530	−0.100	0.870
13.—14. V.; Wasser	10.210	0.000	16.310	+0.080	11.630	+0.100	0.580
14.—15. V.; 0.5% KNN^3	10.260	+0.050	16.305	−0.005	11.600	−0 030	0.560
15.—16. V.; Wasser	9.980	−0.280	16.260	−0.045	11.740	+0.140	1.050
16.—17. V.; 0.5% KNO^3	10.050	+0 070	15.920	−0.340	11.720	−0.020	0.770
8.—17. V.	—	+ .030	—	+0.270	—	+0.020	

Orchideen saugen also mit ziemlicher Energie Wasser aus einer 1—0,5% Salpeter-Lösung auf. Natürlich musste so eine verhältnissmässig starke Lösung von 0,5% Einfluss haben auf die Stärke des Aufsaugens, wie auch aus den aufgeführten Daten ersichtlich ist, jedoch hatten die Pflanzen in vielen Fällen die Verdunstung ersetzen können und keinen Wasservorrath verloren. Wir bemerken, dass *Epidendrum cochleatum* sehr grosse und zarte Blätter besitzt, und dass die Exemplare von *Dendrobium nobile* bis 8 stark entwickelte und dabei auch zarte Blätter hatten.

So lässt sich auf Grund obiger Daten der Charakter solcher Erscheinungen folgendermaassen erklären:

1. Die Luftwurzeln (Durchlasszellen, Parenchym) saugen mit grosser osmotischer Kraft Wasser aus dem Velamen auf, und liefern so der Pflanze das durch die Verdunstung verloren gehende Wasser im Ueberfluss zurück.

2. Die Uebergabe des aufgesaugten Wassers aus den Wurzeln an die wasserführenden Gewebe

*) Die Wägungen wurden alle 24 Stunden vorgenommen.

geschieht sehr langsam, wahrscheinlich in Folge der schwachen osmotischen Thätigkeit der wasserführenden Zellen; hierbei kann man ein stärkeres Aufsaugen beobachten, wenn das wasserführende Gewebe erschöpft wird, und eine allmähliche Abnahme des Aufsaugens in dem Masse, wie dieses Gewebe sich mit Wasser anfüllt. Theoretisch ist es sehr wahrscheinlich, dass umgekehrt die Verdunstung der *Orchideen* sich im Falle eines wasserarmen Zustandes der Gewebe sehr verringert, jedoch fehlen uns bisher zur Bestätigung solcher Fälle hinreichend überzeugende Versuche.

Wir wollen hier nur noch einen zu einem andern Zweck mit *Aerides odoratum* vorgenommenen Versuch erwähnen. In Folge des schwach entwickelten Wurzelsystems nahm das Gewicht der benutzten Pflanzeu sehr schnell ab.

Dabei ergab sich Folgendes:

Datum:	Gewicht der Pflanze:	Verdunstung:
28.—29. IV.	13,520	0,730
29.—30. IV.	13.080	0,580
30.—1. V.	12.900	0.410
1.—2. V.	12 850	0,175
2.—3. V.	12,690	0,290

Ein vollständiger Beweis konnte nur bei Vornahme der Experimente im Dunkeln und bei stets gleich bleibender Temperatur erbracht werden, doch war es uns unmöglich, die Versuche unter solchen Bedingungen vorzunehmen.

3. In Folge der Entwickelung des wasserführenden Gewebes bei den epiphytischen *Orchideen* kann kein directer Zusammenhang zwischen der Menge der Verdunstung und Aufsaugung constatirt werden. Beide Processe gehen bis zu gewissem Grade unabhängig von einander, und werden in erster Reihe vom Grade der Sättigung der wasserführenden Gewebe bedingt.

Wenn wir, dem Beispiele Vesque's*) folgend, zur Aufklärung des Verhältnisses zwischen der Verdunstung und dem Aufsaugen von Wasser Versuche im Verlaufe nur weniger Stunden vornehmen würden, könnten wir uns unbedingt davon überzeugen, dass die Aufsaugung in gar keiner Abhängigkeit zur Verdunstung steht; die beiden ersten Versuchstage ergaben ja stets eine sehr energische Wasseraufsaugung, selbst bei jeglicher Abwesenheit einer Verdunstung (vide Tabellen). Bevor wir den wahren Charakter dieser Erscheinungen erkannten, machten wir anfangs Versuche in einem besonderen Apparat zur Bestimmung der aufgesaugten Wassermenge. Der Apparat bestand aus einem Kolben mit einer dünnen horizontalen Röhre. Das Gefäss war hermetisch mit einem Kork, durch welchen die Pflanze hindurch ging, geschlossen, so dass mittelst einfachen Ablesens die Menge des aufgesaugten Wassers ganz genau im Verlauf sehr kurzer Intervallen bestimmt werden konnte. Die Versuche geschahen unter den

*) Vidi Annales des sc. Nat. Botanique. 1877. l. c.

verschiedensten Bedingungen, bei Erschütterung und in Ruhe, im Dunkeln wie im Hellen, und trotzdem ergab sich immer eine sehr gleichbleibende Wasseraufsaugung durch die Wurzeln, obgleich der Apparat sehr empfänglich selbst für die kleinsten Temperatur-Schwankungen war.

In Berücksichtigung dieses machten wir zwei Versuche:

Im Verlaufe einer gewissen Zeit bestimmten wir die Menge des aufgesaugten Wassers bei normaler Verdunstung im Hellen. Darauf umwickelten wir ein Blatt der *Orchidee Laelia anceps* mit angefeuchtetem Filtrirpapier, welches letztere wir von Zeit zu Zeit von Neuem anfeuchteten, dadurch künstlich eine Transpiration unterdrückend. Trotzdem blieb die Aufsaugung von Wasser in gleicher Höhe:

Bei Transpiration absorbirt.		Ohne Transpiration absorbirt.	
Zeit:	Scalatheil:	Zeit:	Scalatheil:
3.25.	0,0.	4.15.	0,0.
3.30.	3,8.	4.20.	3,5.
3.35.	4,3.	4.25.	4,3.
3.40.	3,8.	4.30.	4,3
3.45.	4,1.	4.35.	4,0.
3.50.	2,5.	4.40.	4,2.
3.55.	2,3.	4.45.	3,7.
4.00.	2,5.	4.50.	3,9.
4.05.	3,0.	4.55.	3,9.
4.10.	2,9.	5.00.	3,8.
		5.05.	3,8.
		5.10.	3,8.
		5.15.	3,8.
		5.20.	3,8.
		5.25.	4,0.
		5.30.	3,7.

Die Resultate des zweiten Versuchs mit der gleichen Pflanze waren folgende:

Bei Transpiration.		Ohne Transpiration.	
Zeit:	Scalatheil:	Zeit:	Scalatheil:
12 30.	0,00.	1.50.	0,00.
12.40.	0,40.	2.00.	0,55.
12.50.	0,25.	2.10.	0,55.
1.00.	0,25.	2.20.	0,60.
1.10.	0,50.	2.30.	0,48.
1 20.	0,55	2.40.	0,62.
1.30.	0,55.	2.50.	0,65.
1.40.	0,70.	3.00.	0,70.

Diese Resultate sind nach den oben mitgetheilten Versuchen (vide Versuch I—IV.) vollständig erklärlich.

Wir erwähnen hier, dass Kohl*) bei seinen Untersuchungen über die Transpiration sich eines besonderen Apparates zur Messung des durch die Wurzel absorbirten Wassers bediente, da er einen unmittelbaren Zusammenhang zwischen der Transpiration und Absorption annahm. Die zu seinen Versuchen benutzten Pflanzen — *Helianthus*, *Nicotiana*, *Chrysanthemum* etc. — unterschieden sich stark von den bei unseren Versuchen benutzten Objecten, wie *Aerides*, *Laelia* etc.

*) Kohl, F. G., Die Transpiration der Pflanze. 1886.

Wir erwähnen dies nur aus dem Grunde, um darauf hinzuweisen, welch ein scharf hervortretender Unterschied sich bemerkbar macht bei Pflanzen mit und ohne wasserhaltigem Gewebe.

Bevor wir zur letzten Serie unserer Versuche übergehen, wollen wir noch einige Erwägungen betreffs der Wasseraufnahme durch die Luftwurzeln anführen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Luftwurzeln bei für eine Transpiration günstigen äusseren Bedingungen eine recht bedeutende Menge Wasser verdunsten. Wir wissen bereits, dass das Velamen nicht im Stande ist, Wasserdämpfe direct aus der Atmosphäre zu condensiren. Wenn auch das Velamen das Parenchym der Wurzeln gegen die Verdunstung schützt, so ist doch solch ein Schutz nicht ganz zuverlässig. Durch die Versuche Goebel's ist festgestellt, dass die ihres Velamens entblössten Wurzeln im Verlaufe von 24 Stunden im Durchschnitt 20,2% ihres Eigengewichtes verdunsteten, dagegen im Besitze ihres Velamens immer noch 7,3%. Der Unterschied in diesen beiden Fällen ist kein bedeutender, wenn man bedenkt, dass die von ihrer Oberhaut (Cuticula) entblössten Blätter oder die ihrer Korkschicht beraubten Knollen weit grössere Mengen Wasser verdunsten. Ohne weitere Beweise ist es verständlich, dass man das Velamen als Schutzdecke nicht auf eine Stufe mit Kork oder der Cuticula stellen kann, besonders nicht einer solchen Oberhaut, wie sie bei den Blättern von *Orchideen* auftritt. Desshalb theilen wir, im Gegensatz von Goebel*), mehr die Ansicht Leitgeb's, der schreibt: „wogegen ich sie (die Wurzelhülle) als Schutz gegen Austrocknung der unter ihr gelegenen Gewebe von geringer Wichtigkeit halte“ (siehe weiter oben). Wenn jedoch die Luftwurzeln Wasser verdunsten, von wo nehmen sie dann dasselbe während der langdauernden regenlosen Periode? Bei vielen monopodialen *Orchideen* kann man eine starke Entwickelung der frei in die Luft ragenden Wurzeln beobachten (*Vanda*, *Aerides* etc.), und erreichen solche Wurzeln nicht selten eine Dicke von 1—2 cm, in Folge einer starken Entwickelung des Parenchyms, welches ganz sicher ebenso wie ein wasserhaltiges Gewebe functionirt.

Wiederum bei einer grossen Anzahl *Orchideen* treten zahlreiche Wurzeln von bedeutender Länge, bis zu 1 Fuss und noch länger auf (z. B. bei *Oncidium*, *Rodriquezia* etc.), bei welchen die Entwickelung von wasserhaltigen Geweben nicht beobachtet werden kann. Das Parenchym ist oft bis auf wenige Zellschichten reducirt (wie bei den meisten Arten von *Oncidium*, *Stanhopea* etc.), die Dicke der Wurzel beträgt nur 2—5 mm. Dabei bildet das Wurzelsystem derselben, dank der zahlreichen, langen und stark verzweigten Wurzeln, eine grosse und wenig geschützte Oberfläche für Wasserverlust. Ueber die verhältnissmässig starke osmotische Kraft der Wurzelzellen haben wir schon früher gesprochen.

---

*) l. c. p. 192.

Vielleicht ist die Annahme nicht unbegründet, dass die Luftwurzeln gleich den Blättern sich bei Bedarf des Wasservorraths aus den Bulben oder auch aus den wasserhaltigen Geweben der Blätter bedienen. Ein Vergleich der Wurzeln in dieser Hinsicht mit den Blättern ist um so wahrscheinlicher, als auch die Wurzeln ein Chlorophyll enthaltendes Gewebe besitzen, welches bisweilen so energisch functionirt, dass es eine Reduction des Blätter-Apparates hervorruft. So schreibt Goebel*): „In dem Rindengewebe der *Orchideen*-Luftwurzeln ist nach dem eben Erwähnten Chlorophyll enthalten. Die Luftwurzeln können also bei Beleuchtung assimiliren. In gewöhnlichen Fällen tritt die Assimilationsthätigkeit natürlich zurück gegen diejenige der Blätter. Es giebt aber eine Anzahl *Orchideen*, bei denen das Umgekehrte eintritt — und im extremsten Falle die Blätter zu kleinen, braunen Schuppen verkümmert sind, während die Wurzeln allein als Assimilationsorgane dienen. Wie mir scheint, giebt es Uebergänge von dem gewöhnlichen zu dem eben geschilderten Verhalten etc.“

Es wird gewöhnlich angenommen, dass die *Orchideen* sich durch langsames Wachsthum auszeichnen; ein solches kann man jedoch nicht in Betreff des Wurzelwachsthums sagen, welches, wie z. B. bei *Brassia*, ein sehr schnelles ist.

Ein gewisser Theil der jüngeren Würzelchen erscheint ohne eine Velamenhülle (2—3 cm) und besteht aus zarten Zellen; um dieselben in der nöthigen Turgescens zu erhalten, bedürfen die Wurzeln eines ziemlichen Wasservorrathes, oder sie müssen sich des Wassers aus den wasserhaltigen Geweben der anderen Organe bedienen können**).

Alle diese Erwägungen sprechen zum Vortheil dessen, dass das Xerophyllie bei den Epiphyten, die Entwickelung starker wasserhaltiger Gewebe in den axilaren Organen und den Blättern unter anderen auch dadurch hervorgerufen wird, dass die epiphytischen *Orchideen* Regen- und Thauwasser mittels ihrer Luftwurzeln aufsammeln, deren Entwickelung und Schutz in kritischen Momenten einen bedeutenden Wasservorrath verlangt. Im Zusammenhang hiermit erklärt sich vielleicht das oft beobachtete Absterben von Luftwurzeln nach den ersten Lebensmonaten der Pflanze. Betrachtet man kräftige Exemplare von *Orchideen* mit einem stark entwickelten Wurzelsystem, so kann man sich leicht überzeugen, dass ganz frische, nicht vertrocknete Wurzeln nur an den ganz jungen Trieben zu finden sind, und sich häufig zusammen mit diesen Trieben entwickeln, d. h. während der Regenperiode, um dann beim Eintritt der trockenen Zeit abzusterben, um nicht die Pflanze ihres Wasservoraths zu berauben.

---

*) l. c. p. 193.

**) Raciborski, Ueber die Anpassung solcher Schutzmittel beim Wachsthum der Wurzelspitze (Wurzelhaube) durch eine Schleimabsonderung. (Flora. 1898. Heft IV).

Alle diese hier nur angedeuteten Verhältnisse bedürfen nach unserer Ansicht neuer Untersuchungen, da wir in der bisherigen Litteratur über die Epiphyten nichts, was obige Fragen anbetrifft, gefunden haben.

Der Einfluss der Temperatur auf die Wasserabsorption der Wurzeln wurde von uns mit zweierlei von früher her schon bekannten Methoden untersucht.

Im ersteren Falle bedienten wir uns des ein wenig veränderten Apparates von Kohl, resp. Kosaroff.*) Der Erfolg dieser Methode hängt ganz allein davon ab, dass in dem Apparate stets eine vollständig constante Temperatur herrscht, was erreicht wird durch das Versenken des ganzen Apparats in ein grosses Gefäss mit Wasser. Um eine niedrige Temperatur zu erzielen, lässt man ununterbrochen einen Strahl kalten Wassers aus der Wasserleitung, wo die Temperatur fast gar nicht wechselt, durch den Wasserbehälter gehen. In einigen Fällen wurde der Apparat in Schnee eingehüllt und oben mittels Watte vor dem Einfluss der warmen Luft des Laboratoriums geschützt. Bei allen Versuchen befanden sich die Bulben mit den Blättern in der warmen Atmosphäre des Laboratoriums, so dass nur die Wurzeln abgekühlt wurden.

Die zweite Methode war ein Abwägen der Pflanze, in der Art, wie es bei den Untersuchungen über das Verhältniss der Transpiration zur Absorption geschah. Hierbei wurde natürlich auch die Verdunstung der Blätter bestimmt.

Wir bringen jetzt die erhaltenen Resultate:

Dendrobium chrysanthum (kräftiges Exemplar).

8./IV. Temperatur: 4,4—4,6° C		10./IV. Temperatur: 19,0° C.	
Zeit:	Scala-Theil:	Zeit:	Scala-Theil:
12,55	0,00	11,30	0,00
1,05	0,30	11,40	0,50
1,15	0,30	11,50	0,55
1,25	0,25	12,00	0,55
1,35	0,32	12.10	0,48
1,45	0,42	12,20	0,40
1,55	0,15	12,30	0,40
Im Verlaufe 1 Std. 1,44 Gew.-Th.		Im Verlauf 1 Std. 2,88 Gew.-Th.	

Auf diese Weise verringerte sich bei einer Erniedrigung der Temperatur von 19° C bis auf 4,5° C die Absorption um das Doppelte.

Dendrobium chrysanthum (dito kräftiges Exemplar).

5./IV. Temper.: 18,5° C.		6./IV. Temper.: 4,6—4,8° C		
Zeit:	Scala-Theil:	Zeit:	Temperatur:	Scala-Th.:
2,25	0,00	2,25	4,6°	0,00
2.45	1,50	2,35	„	0,25
3,05	1,50	2,45	4.8°	0,12
3,25	1,40	2,55	4,6°	0,45
Im Verlauf 1 Std. 4,40 Gew.-Th.		3,05	4.8°	0,00
		3,15	4,6°	0,30
		3,25	4,6°	0,25
		Im Verlauf 1 Stunde 1,37 Gew.-Th.		

*) Kosaroff, P., Einfluss verschiedener Factoren auf die Wasseraufnahme. Dissert. 1897. p. 12.

8./IV. Temperatur: 19,7° C

Zeit:	Scala-Theil:
1,07	0,00
1,17	0,45
1,27	0,40
1,37	0,48
1,47	0,47
1,57	0,45
2,07	0,45
2,17	0,45
2,27	0,50

Im Verlauf 1 Stunde 2,70 Gew.-Th.

Dendrobium nobile.

2./IV. Temper.: 21,1° C

Zeit:	Absorbirt:
11,50	0,00
12,00	0,40
12,10	0,40
12,20	0,40
12,30	0,30
12,40	0,50
12,50	0,40

Im Verlauf 1 Stde. 2,40

2./IV. Temper.: 4,4° C

Zeit:	Absorbirt:
5,30	0,00
5,45	0,20
6,00	0,15
6,15	0,15
6,30	0,20
6,45	0,15
7 00	0,15

Im Verlauf 1 Stde. 0,70

Dendrobium nobile.

Versuch mittels der Wägungs-Methode, im Lichte; die Bulben und Blätter befanden sich in einer Temperatur von 18—25° C, die Wurzeln unter einem kalten Wasserstrahl von 4—7° C, oder auch in einer Zimmertemperatur von 18—25° C.

Datum	Versuchs-stellung	± Gewicht der Pflanze in gr	Wasser-aufnahme	Transpi-ration	Gewichte der Pflanze
22. IV.	—	—	—	—	10.870
22.—23. IV.	4.6° Cels.	−0.160	**0.260**	0.420	—
23.—24. IV.	Zimmertemp.	+0.265	1.125	0.860	—
24.—25. IV.	4.6° Cels.	−0.065	**0.355**	0 420	—
25.—26. IV.	6—7° Cels.	+0.010	**0.510**	0.500	—
26.—27. IV.	Zimmertemp.	+0.115	0.995	0.880	—
27.—28. IV.	Zimmertemp.	+0.040	1.090	1.050	—
28.—29. IV.	6° Cels.	−0.125	**0.405**	0.530	—
29.—30. IV.	Zimmertemp.	+0.280	1.430	1.150	—
30. IV.—1. V.	6.5° Cels.	−0.030	**.0480**	0.510	—
1.—2. V.	Zimmertemp.	+0 150	1.180	1.030	—
2.—3. V.	6.6° Cels.	−0.065	**0.685**	0.750	—
3. V.	—	—	—	—	11.255
22. IV.—3. V.	4.6°—6.6° Cels.	−0.074	**0.449**	0.512	+0.385
23. IV.—2. V.	Zimmertemp.	+0.170	1.164	0.994	

Ueberblickt man die in obigen Tabellen aufgeführten Daten, so fällt vor Allem der Umstand in die Augen, dass bei den im Kalten vorgenommenen Versuchen eine verhältnissmässig recht geringe T r a n s p i r a t i o n stattfand. Wenn die wasserhaltigen Gewebe eine Ueberfüllung von Wasser aufwiesen, dann könnte man theilweise die geringere Absorption durch die schwache Ver-

dunstung in Folge Einflusses der niedrigen Temperatur erklären. Um eine solche Voraussetzung zu controliren, machten wir einen Versuch mit derselben *Dendrobium nobile* unter einer mit Wasserdampf geschwängerten Atmosphäre enthaltenden Glasglocke:

Datum:	Gewicht d. Pflanze:	Absorption:
3./V.	11,255	0,000
6./V.	11,750	+0,395
7./V.	11,820	+0,070
8./V.	11,820	0,000
	Im Verlauf von 4 Tagen	+0,465 g.

Ausserdem nahm im Verlauf des Versuches das Gewicht der Pflanze um 0,385 g zu. Und so ergiebt sich, dass die Bulben die volle Möglichkeit besassen, Wasser aufzusaugen, und wir dagegen im Gegentheil jetzt den vollsten Grund haben, zu behaupten, dass, selbst abgesehen von der schwachen Transpiration, *Dendrobium nobile* bei einer niedrigen Temperatur von 4,6—6,8° C nicht im Stande ist, Wasser, selbst in einer nur einigermassen grösseren Menge, zu absorbiren.

Die Resultate der letzten vier Versuche stellen fast gleichermassen fest, dass bei einem Sinken der Temperatur von 18 bis 20° C auf 4—6° C die Absorption um das Doppelte und mehr abnimmt.

Aus ähnlichen Versuchen Kosaroffs*) mit *Pisum sativum* und *Phaseolus multiflorus* wissen wir, dass beim Sinken der Temperatur von 19—20° C bis auf 0° die Aufsaugung von Wasser durch die Wurzeln dieser Pflanzen sich von 35—20 mm nur bis auf 29—15 mm verringert, d. h. also, dass die Abnahme der Absorption in diesen Fällen (17—25 %) eine ganz unbedeutende war, trotz der grossen Temperaturdifferenz.

Unsere Pflanzen, als Bewohner der tropischen und subtropischen Regionen, sind daher viel empfindlicher gegen Temperaturschwankungen als die europäischen Pflanzenarten. Mit diesen Hinweisen beenden wir diesen Abschnitt.**)

4. Ueber die Wechselbeziehungen zwischen dem Velamen und den Blättern und über die Bedeutung des ersteren.

Wir bringen hier folgenden Auszug aus Leitgeb's Arbeit über die Luftwurzeln.***) „Chatin glaubt, zwischen der Mächtigkeit der Wurzelhülle und der Natur der Blätter einer und derselben Pflanze eine gewisse Beziehung gefunden zu haben. Er meint nämlich, dass bei Pflanzen, deren Luftwurzeln eine aus sehr wenigen Zellenreihen bestehende Wurzelhülle besitzen, die Blätter fleischig sind, und dass umgekehrt einer vielreihigen Wurzelhülle dünne Blätter entsprechen würden. Und in der That, wenn wir die in obiger Tabelle am Anfange und am Ende gestellten Pflanzen

*) l. c. p. 14—16.

**) Analoge Resultate an *Aerides odorata* und *Laelia anceps* glauben wir, hier nicht mehr anführen zu brauchen.

***) l. c. p. 40—41.

betrachten, also die mit wenigreihiger Wurzelhülle und die mit vielreihiger, *Vanilla planifolia*, *Sarcanthus rostratus*, *Angraecum subulatum*, mit *Cyrtopodium*, *Stanhopea insignis* vergleichen, so sehen wir, dass jene in der That fleischige, diese dünne Blätter besitzen. — Im Allgemeinen mag also diese Behauptung ihre Richtigkeit haben, doch gewiss nicht für alle Fälle" . . . (*Cattleya Mossiae*, *Zygopetalum crinitum*, *Oncidium sanguineum*, *pulvinatum*, *sphacelatum*). „Dass Wechselbeziehungen in dem Bau der Luftwurzeln und dem der Blätter stattfinden, will ich nicht in Abrede stellen; sie dürften sich aber gewiss erst als die Producte mehrerer zum Theil noch unbekannter Factoren herausstellen, und entgehen für jetzt noch zum grossen Theile unserer Beobachtung."

Goebel*) schreibt aus derselben Veranlassung: „In der That ist leicht verständlich, dass eine Pflanze, welche Wasserspeicher besitzt, weniger auf rasche Wasseraufnahme angewiesen zu sein braucht."

Schliesslich sagt noch Haberland**): „Da die fleischige Beschaffenheit der *Orchideen*-Laubblätter auf dem Vorhandensein eines Wassergewebes beruht, so handelt es sich hier also um eine Correlation zwischen Wurzelhülle und Wassergewebe. Dieselben sind, bis zu einem gewissen Grade, einander stellvertretende Gewebearten. Es ist ja auch verständlich, dass, wenn die Pflanze zur Zeit der Trockenheit aus einem prall angefüllten Wasserreservoire schöpft, die möglichst vollständige Ausnutzung jedes Niederschlages und des Wasserdampfgehaltes der Luft nicht so dringend ist. Ebenso ist es begreiflich, dass, wenn in letzterer Hinsicht durch Ausbildung wohlentwickelter Wurzelhüllen vorgesorgt wird, ein Wasserreservoir zu entbehren ist."

So erkennen also die oben citirten Autoren nicht nur eine Wechselbeziehung zwischen dem Velamen und den Wassergeweben an, sondern sie liefern für dieselbe auch eine sehr wahrscheinliche Erklärung.

Bei Untersuchung dieser Frage kamen wir zu der Ueberzeugung, dass für die Richtigkeit dieser Ansichten bis jetzt keine hinreichenden Beweisgründe vorhanden sind.

Wir weisen zuerst auf die Thatsache hin, dass es verhältnissmässig nur wenige *Orchideen* mit fleischigen Blättern giebt, und viele der letzteren doch ein starkentwickeltes Velamen besitzen, wie z. B. *Oncidium bicallosum*, *Lanceanum*, *papilio*, *pulvinatum*, *sanguineum*, verschiedene Arten von *Cattleya* und *Laelia*, *Vanda Kimballiana* (4reihige), mehrere Arten von *Dendrobium* etc.

Anderseits finden wir eine ganze Anzahl von Arten mit dünnen Blättern und dabei doch schwach entwickeltem Velamen, wie z. B. viele *Pleurothallis*, *Masdevallia*, *Aerides*, *Saccolabium* etc. Bei einer Betrachtung grosser *Orchideen*-Collectionen kann man sich leicht überzeugen, dass es fast kaum epiphytische

*) l. c. p. 189—190.
**) l. c. p. 203.

Orchideen giebt, welche gar kein Wassergewebe besitzen, dagegen findet man eine starke Entwickelung des letzteren häufiger in den axilären Organen in Gestalt von Pseudobulben, als in den Blättern; hierbei können wir kategorisch behaupten, dass eine sehr grosse Anzahl *Orchideen* mit dünnen Blättern ausserordentlich stark entwickelte Wassergewebe in ihren Bulben besitzen, aber nicht in ihren Blättern. Chatin und mit ihm auch Leitgeb, wie Goebel und Haberlandt ignoriren vollständig obige Thatsache, obwohl dieselbe doch sehr wesentlich ist, da grade dadurch ein jeder Stützpunkt einer theoretischen Erklärung der muthmasslichen Correlation verloren geht.

(Fortsetzung folgt.)

Botanische Gärten und Institute.

Die seit 25 Jahren bestehende zoologische Station in Triest, welche jetzt vollständig neu eingerichtet wird, verfügt nach Fertigstellung dieser Arbeiten (in etwa 3 Monaten) über 24 Arbeitsplätze, deren jeder mit einer modernen Aquariumseinrichtung versehen sein wird. Der Bootspark ist durch eine Motorbarcasse vermehrt worden.

Auszug aus der Geschäftsordnung für die k. k. zoologische Station in Triest.

§ 1. Die k. k. zoologische Station in Triest hat zur Förderung der biologischen Wissenschaften die Aufgabe, in- und ausländischen Gelehrten und Studirenden das erforderliche Material für wissenschaftliche Forschungen und Untersuchungen auf dem Gebiete der Zoologie und anderer biologischer Wissenschaften durch Zuweisung von Arbeitsplätzen zu bieten, ferner die an inländischen Universitäten bestehenden Institute für diese Disciplin mit dem für die Forschungs- und Unterrichtszwecke nöthigen Material an lebenden und todten, resp conservirten Seethieren und dergl. sowie mit Präparaten zu versehen.

Die zoologische Station hat überdies selbstständige wissenschaftliche Aufgaben zu verfolgen: in erster Linie die Erforschung der marinen Fauna mit Berücksichtigung des örtlichen und zeitlichen Vorkommens, sowie der Fortpflanzungszeit der einzelnen Thierformen, sie hat ferner wissenschaftliche Arbeiten, die auf das Fischereiwesen Bezug haben, auszuführen und zu unterstützen.

Vorschriften für die Benützung der Station.

Vertheilung der Arbeitsplätze.

§ 27. Für die Arbeitsplätze der Professoren und selbstständiger Forscher (Zoologen oder Vertreter anderer biologischer Disciplinen) sind andere Räume als für die Arbeitsplätze der Studirenden zu bestimmen.

Keiner Universität kommen jedoch besondere reservirte Arbeitsplätze für Forscher oder Studirende zu.

§ 28. Für den Besuch der Station während der Osterferien und Herbstferien haben folgende Bestimmungen zu gelten:

Die Gesuche um Arbeitsplätze für Studenten sind an den localen Leiter zu richten, und zwar für die Osterferien bis zum 1. Februar, für die Herbstferien bis zum 15. Juni. Diese Termine werden für alle Gesuche als Einreichungstermine gelten.

Die Vertheilung der Arbeitsplätze für Studenten geschieht daher ohne Rücksicht auf die Priorität, aber proportional nach dem Bedürfnisse der einzelnen Universitäten.

Die Anmeldungen um Arbeitsplätze für Professoren und selbstständige Forscher haben ebenfalls beim localen Leiter zu erfolgen. Dieselben sind an keinen Termin gebunden; die Zuweisung dieser Plätze erfolgt in der Regel nach der Priorität der Einreichung.

Diese Anmeldungen sind thunlichst rasch zu erledigen. Die Zuweisung der Arbeitsplätze erfolgt auf Grund des Berichtes des localen Leiters der Station Namens des Curatoriums durch seinen Obmann.

Im Falle der Bewerber verhindert ist, den ihm verliehenen Arbeitsplatz zu benützen, ist hiervon dem localen Leiter sobald als möglich die Anzeige zu erstatten.

§ 29. Für kurze Zeit, d. i. bis 14 Tage, kann ein freier Arbeitsplatz vom localen Leiter an Forscher auch unmittelbar unter gleichzeitiger Anzeige an den Obmann vergeben werden.

§ 30. Den Bewerbern, eventuell ihren Institutsvorständen steht, falls sie sich durch die erfolgte Vertheilung von Plätzen verkürzt finden, ein beim localen Leiter einzubringender Recurs frei, welcher durch das Curatorium an das Ministerium für Cultus und Unterricht zu leiten ist.

Bezug von lebenden und conservirten Seethieren und Pflanzen.

§ 31. Die Bestellung der Sendungen an Seethieren und sonstigem marinen Untersuchungsmaterial von Seite der bezugsberechtigten Institute (§ 1) erfolgt durch die Institutsvorstände bei dem localen Leiter in Triest, welcher direct mit denselben correspondirt. Der locale Leiter erstattet wöchentliche Berichte über die ausgeführten Sendungen an den Obmann. Diese werden monatlich den Curatoriumsmitgliedern im Circulationswege mitgetheilt, denen dadurch eine Einflussnahme auf die proportionale Vertheilung der Sendungen ermöglicht werden soll.

§ 32. Behufs Ermöglichung einer entsprechenden Bestellung von Sendungen ist von dem localen Leiter der zoologischen Station wöchentlich ein Ausweis über die Ergebnisse der Fischerei und den Stand der Aquarien in hectographischer Vervielfältigung an alle zoologischen Institute der inländischen Universitäten zu versenden. Dieser Ausweis wird auch allen jenen botanischen und medicinischen Instituten der inländischen Hochschulen zugesendet, welche denselben wünschen.

§ 33. Privatpersonen und ausländische Institute können nur mit Bewilligung des Curatoriums, beziehungsweise des Obmannes durch die Station regelmässige Sendungen von Material beziehen.

§ 34. Wenn irgend ein Bezugsberechtigter bei der Vertheilung der Sendungen sich verkürzt glaubt, so steht ihm ein beim localen Leiter einzubringender Recurs zu, welcher durch das Curatorium an das Ministerium für Cultus und Unterricht zu leiten ist.

§ 35. Von den Auslagen, welche mit den Sendungen verbunden sind, sind von dem Empfänger zu tragen und nach Empfang der Sendung sofort zu begleichen: die Kosten für die Fracht und die Transportgefässe, bei conservirtem Materiale auch für den Alkohol oder andere Reagentien und für die Gefässe, in welchen die Objecte zur Versendung gelangen, ebenso die Kosten für theuere Objecte, namentlich solche, welche auf dem Fischmarkte angekauft werden.

§ 36. Alle früheren Bestimmungen für die zoologische Station (Instruction des Inspectors. Ministerialerlass vom 15. December 1874, Z. 17.570; Benützungsnormativ, Ministerial-Erlass vom 4. November 1875, Z. 17.641) werden hiermit ausser Kraft gesetzt.

List of seeds of hardy herbaceous plants and of trees and shrubs. (Royal Gardens, Kew. Bulletin of Miscellaneous Information. Appendix I. 1900.) 8°. 36 pp. London 1900.

Saccardo, P. A., La Iconoteca dei Botanici nel r. Istituto Botanico di Padova. (Malpighia. Anno XIII. 1899. Fasc. III. p. 89—124.)

Sammlungen.

Von M. Fleischer, Musci frond. Archipelagi Indici erscheint im Laufe des December Serie II, No. 50—100.

Reflectanten auf diese in jeder Beziehung mustergültige Sammlung wollen sich an den Unterzeichneten wenden.

Warnstorf (Neuruppin).

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden etc.

Abel, R., Taschenbuch für den bakteriologischen Praktikanten, enthaltend die wichtigsten technischen Detailvorschriften zur bakteriologischen Laboratoriumsarbeit. 5. Aufl. 12°. VIII, 106 pp. Würzburg (A. Stuber) 1899.
Geb. in Leinwand und durchsch. M. 2.—

Wright, J. H., Examples of the application of „color screens" to photomicrography. (Journal of the Boston Soc. of med. Scienc. Vol. III. 1899. No. 11. p. 302—307.)

Referate.

Schmidle, W., Einiges über die Befruchtung, Keimung und Haarinsertion von *Batrachospermum*. (Botanische Zeitung. Band LVII. 1899. Abt. I. p. 125—135.)

Die vorliegenden Untersuchungen bezwecken in erster Linie eine Nachprüfung der Resultate Davis', dessen Mittheilungen über die „Fertilization of *Batrachospermum*" (Botanical Gazette. Vol. XXI) sich dahin zusammenfassen lassen, dass erstens das Trichogyn als besondere Zelle aufzufassen sei, da es einen wohl entwickelten Kern und auch einen Chromatophoren besitzt. Eine Kernverschmelzung findet nach Davis nicht statt, die Befruchtung besteht vielmehr nur in einer Verschmelzung des Plasmas von Spermatium und Trichogyn, welche zur Weiterentwicklung des Carpogons unumgänglich nöthig ist.

An *Batrachospermum Bohneri* Schmidle constatirte Verf. zunächst, dass dem Trichogyn ein Zellkern stets fehlt, das Chromatophor ist dagegen vorhanden. Die Auffassung Davis' wird hiernach nicht aufrecht zu erhalten sein. Verf. hält das Trichogyn weder für eine selbstständige Zelle noch für einen Fortsatz des Carpogons, sondern für eine nicht völlig entwickelte Zelle. Die Reduction geht beispielsweise bei *B. moniliforme* noch weiter als bei *B. Bohneri*, da bei jenem Kern und Chromatophor dem Trichogyn fehlen.

Die Antheridien stehen bei *B. Bohneri* an den Enden der Winkelzweige. Bei der Reife schlüpfte das einkernige, membranlose Spermatium aus. Die Spermatien, die man am Trichogyn

oder in seiner Nähe vorfindet, sind bereits durchweg umhäutet; in ihnen sieht man einen zarten Plasmabelag und zwei Zellkerne. Das Spermatium wirkt auf die Membran des Trichogyns lösend ein, sobald eine Pore entstanden ist, wandert der ihr zunächst liegende Zellkern des Spermatiums in das Trichogyn hinüber. Der andere Zellkern folgt meist nach, verbleibt aber gelegentlich im Spermatium. Das Plasma der letzteren wandert zumeist nicht hinüber. Der Inhalt des Trichogyns ballt sich alsdann in Klumpen und begleitet den Spermatiumkern bei seiner Wanderung nach dem Eingang zum Carpogon, an dem es aber regelmässig zurückbleibt. Das Trichogyn wird hiernach durch einen Cellulosepfropfen gegen das Carpogon hin abgeschlossen, nimmt aber oft noch weitere Spermatienkerne in sich auf. — Der in das Carpogon übergetretene männliche Kern verschmilzt mit dem des Carpogons.

Die sporogenen Zellen sind bei *Batrachospermum Bohneri* wenig zahlreich, die sporogenen Fäden schwach entwickelt und selten verzweigt, die Glomeruli daher äusserst locker. — Die Keimung erfolgt oft schon an Carposporen, die noch im Glomerulus sitzen. Die Spore umhäutet sich entweder innerhalb der alten Sporenhaut von Neuem oder schlüpft aus und bildet dann erst eine Zellhaut. In letzterem Falle erhält sie gleichzeitig noch eine feste Gallertschicht. — Die Haare von *Batrachospermum Bohneri* entstehen aus einer unentwickelten ovalen Zelle, die sich nach oben zu einer kurzen englumigen Scheide verlängert. Der Bau der Haare ist bei den verschiedenen *Batrachospermum*-Arten übrigens ein verschiedener. Da die Unterschiede constant sind, werden sie ein gutes diagnostisches Merkmal abgeben.

Küster (München).

Borge, O., Ueber tropische und subtropische Süsswasser-*Chlorophyceen*. (Bihang till Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. XXIV. Afd. III. No. 12.) 33 pp. 2 Tafeln. Stockholm 1899.

Die untersuchten 126 Algen-Arten stammten aus Südamerika, Westindien, Florida, Westafrika, Macassar, Mandschurei, Singapore, Bengalen, Java und Borneo.

Die neuen Arten und Varietäten sind folgende:

Oedogonium brasiliense, in der Nähe von *Oe. Areschougii*. *Pleurotaenium subalternans*. *Xanthidium fragile*, nähert sich an *X. regulare* Nordst.; *X. forcipatum* ebenso, aber die Stacheln sind zweispaltig. *Cosmarium redimitum*, in der Nähe von *C. praegrande* Lund., aber mit Warzen nur am Scheitel; *Cosm. trinodulum* Nordst. *β. brasiliense*, durch die Anordnung der Warzen verschieden: *Cosm. Schomburghii*, durch ihre Grösse von *Dysphinctium supraconnatum* Turn. verschieden; *Cosm. horridum*, dem *Cosm. pseudoornatum* etwas ähnlich, aber mit Stacheln; *Cosm. deforme*, gehört zu der *taxichondrum*-Gruppe. *Ichthyocercus angolensis* West *β. longispinus*. *Euastrum ansatum* Ralfs *β. submaximum; Eu. subglaziovii; Eu. suboculatum; Eu. breviceps β. celebense*, nähert sich sehr an *Eu. platycerum*. *Micrasterias arcuata δ. robusta*. *Staurastrum trihedrale β. crenulatum; St. lepidum*, in der Nähe von *St. quadridentatum* West und *saltans* Josh.; *St. triundulatum*, nahe an *St. leptocladum; St. pseudozonatum; St. tentaculiferum*, mit fast kugeligen Zellhälften, mit pfriemlichen Stacheln spärlich besetzt, wovon je einer an den Seiten grösser und aufgerichtet ist.

Ausserdem werden noch 47 „formae“ von schon bekannten Arten beschrieben.

Nordstedt (Lund).

Wille, N., Om nogle Vandsoppe. [Ueber einige Wasserpilze.] (Videnskabsselskabets Skrifter. Mathem.-Naturw. Classe. 1899. No. 3.) 14 pp. Mit 1 Taf. Christiania 1899.

Auf verschiedenen Reisen beobachtete Verf. manche *Chytridiaceen* und *Saprolegniaceen*; um die Aufmerksamkeit auf diese wenig bekannten Formen zu lenken, werden hier einige neu beschrieben:

1. *Rhizidium* (?) *Confervae* n. sp.

> Sporangien auswändig, oval, an der Spitze abgestutzt, gekrönt mit einer sich verschmälernden Kante, welche im optischen Längsschnitt das Aussehen zweier einfachen spitzen Zähne erhält. Die Sporangien öffnen sich durch einen runden Deckel. Intramatricales Mycelium mit subsporangialer Blase nicht beobachtet, wahrscheinlich aber vorhanden.

Diese *Chytridiacee* wurde 1883 auf einer alten Cultur von *Conferva bombycina* gefunden. Da das eventuelle intramatricale Mycelium damals nicht constatirt wurde — später ist die Pflanze vom Verf. nicht gesehen worden — wäre die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Art zur Gattung *Rhizophidium* Schenk gehören könnte, jedoch weist die eigenthümliche Kragenbildung ausserhalb der Sporangienöffnung auf Verwandtschaft mit der Gruppe „*dentata*“ der Gattung *Rhizidium* (A. Br.) Fischer, welche bekanntlich Zähne ausserhalb der Sporangienöffnung besitzen, hin. Bei *Rhizidium Zygnematis* (Rosen) Fischer ist die bei *Rh. Confervae* durchgeführte Kragenbildung schon angedeutet. Verf. schlägt vor, dass die neue Art eine selbstständige Gruppe „*annulata*“ bilde.

2. *Olpidium Dicksonii* (Wright) v. *Striariae* n. var. wurde an der Südspitze Norwegens auf den jungen Zweigen von *Striaria attenuata* v. *fragilis* bemerkt. Das erste Stadium war eine kleine *Striaria*-Zelle ohne Chromatophoren, statt dessen aber mit grauem, körnigem Protoplasma gefüllt. Später bekommt der Inhalt glänzende Körner und wölbt sich aus der *Striaria* hervor, wobei der Zweig des Wirthes gewöhnlich abknickt. In den grossen, hervorstehenden, mit eigner Membran versehenen Zoosporangien werden die zahlreichen Zoosporen, wie es scheint durch succedane Theilung des Inhalts, gebildet. Die Zoosporangien sind etwas abgeflacht, von verschiedener Form und besitzen zwei bis vier runde oder ovale Oeffnungen. Die Zoosporen sind ausgewachsen kugelig, schwärmend eiförmig, besitzen eine Cilie und einen deutlichen Zellkern. Bei der Keimung dringen sie unzweifelhaft durch die Membrann des Wirthes in die Zelle hinein; intramatricales Mycelium wurde nicht beobachtet. Die Pflanze ist unzweifelhaft mit *Rhizophidium Dicksonii* Wright artidentisch, gehört aber nicht zur Ordnung *Mycochytridinae*, wohin die Gattung *Rhizophidium* gestellt ist, sondern zu der Ordnung der *Myxochytridinae*, und zwar

zu der Familie der *Monolpidiaceae* Fisch., wo „der ganze Vegetationskörper verwandelt sich holokarpisch in ein einziges kugeliges oder längliches Zoosporangium". Obgleich der Parasit zuletzt die Zellwand des Wirthes sprengt und gewöhnlich mehr als eine Ausfuhröffnung für die Zoosporen besitzt, meint Verf. doch, dass er innerhalb der genannten Familie zur Gattung *Olpidium* (A. Br.) Fisch. gestellt werden muss. Die norwegische Form kommt nur auf *Striaria* und nicht auf dazwischen wachsenden *Ectocarpeen* vor, ferner hat sie ihre Vegetationsperiode im Spätsommer, während die Hauptart nur im Winter und Frühjahr bemerkt wurde. Die Art *Olpidium Dicksonii* steht ziemlich isolirt, vermuthlich ist sie mit *O. tumefaciens* (Magn.) Fisch. am nächsten verwandt.

3. *Aphanomyces norvegicus* n. sp.

In einem ruhigen Felsbach, ca. 1000 m über d. M. wurde ein Pilz gefunden, welcher auf verschiedenen *Conjugaten* schmarotzte. Derselbe, welcher mit *A. phycophilus* DBy. am nächsten übereinstimmt, wird folgendermassen beschrieben:

Mycelium parasitisch auf, seltener kürzere Stücke in *Conjugaten*, die Wirthspflanze in der Längsrichtung umkreisend, Haustorien zu den Chromatophoren der Wirthspflanze und verzweigte Mycelfäden zu anderen Algen entsendend. Fructificationsorgane gewöhnlich extramatrical, selten intramatrical. Zoosporangien fadenförmig mit seitlich (ob immer?) gestellter Austrittsöffnung für die Schwärmsporen. Die Schwärmsporen sind kugelig. Bei ihrer Keimung wird erst eine extramatricale Kugel gebildet, dieselbe entsendet Keimschläuche, welche theils in die Algenzellen hineindringen, theils sich ausserhalb derselben extramatrical verzweigen. Ovale Conidien werden an frei hervorspringenden Zweigen gebildet. Die Oogonien sind gewöhnlich extramatrical, selten intramatrical, rundlich oder oval, mit zahlreichen, kurzen, kegelförmigen Aussackungen, morgensternförmig oder unregelmässig; die Oogonienmembran ohne Poren, braun gefärbt. Antheridien an den Enden von Seitenzweigen, gewöhnlich unregelmässig gekrümmt. Zygote einfach, kugelig, mit glatter, fast schwarzer Membran; Keimung derselben unbekannt.

Morten Pedersen (Kopenhagen).

Palacky, Joh., Die Verbreitung der Torfmoose (*Sphagnum*). (Sitzungsberichte der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1899. p. 1—7.)

Die Torfmoose geben, so sagt Verf. in der Einleitung, ein ziemlich gutes Bild eines kosmopolitischen, aber hygrophilen Geschlechtes, das zugleich eine Familie bildet. Sie finden sich fast überall, wo die Grundbedingung ihres Lebens, stehendes Wasser im Untergrund, vorhanden, fehlen aber allen trockenen Gegenden, nicht nur den Wüsten, sondern auch beispielsweise den Canaren, Capverden, dem Sinai, Dakota, Centralasien u. s. w. In den Tropen sind sie darum seltener, weil dort das Untergrundwasser bald verdunstet.

Aber auch z. B. von den Kerguelen, Südgeorgien, der arktischen Tundra, den Coralleninseln, Sokotora, dem indischen Tieflande und den meisten Bergen Afrikas sind bis jetzt keine oder nur wenige Arten bekannt. Dass ihre Häufigkeit nicht mit der Regenmenge allein zusammenhängt, zeigen die Khasiaberge, wo trotz des Regenmaximums der Erde nur vier Torfmoose vorkommen. Das Maximum der endemischen Arten liegt in Brasilien, wo nach dem Verf. von den 49 bekannten Species 41 nur hier heimathen. Von den im Index bryologicus von Paris, dem Verf. in der Beurtheilung der Verbreitung der *Sphagna* folgt, aufgeführten 230 Typen sind 38 in Europa (5 endemisch), 44 in Afrika (36 end.), 37 in Australien und Oceanien (31 end.), 40 in Asien (25 end.), 123 in Amerika, von denen 57 auf den Norden (19 end.), 18 auf Mittelamerika und die Antillen (7 end.) und 65 auf Südamerika (50 end.) entfallen, beobachtet worden. Dieses Bild wird aber durch das Repertoire sphagnologique Cardot's (Autun 1897), worauf der Verf. in seinem Nachtrage zu sprechen kommt, nicht unwesentlich geändert, und hätte der Verf. die im Botanischen Centralblatt. Bd. LXXVI. 1898. erschienenen „Beiträge zur Kenntniss exotischer und europäischer Torfmoose" des Ref. benutzt, was sehr gut angegangen wäre, da Verf. die Arbeit erst am 10. März 1899 der königl. böhm. Gesellsch. der Wissenschaften vorgelegt, so wären die nach dem Index bryologicus gegebenen Zahlenverhältnisse wesentlich andere geworden.

Was Verf. über gewisse Centra der Verbreitung in den einzelnen Erdtheilen angiebt, ist in der Arbeit selbst nachzulesen. Auffallend ist es, dass Verf. innerhalb unseres Erdtheiles gerade Westeuropa für ein bedeutenderes Verbreitungscentrum erklärt, während doch nach Kenntniss des Ref. die Moore und Waldsümpfe des nördlichen und mittleren Russlands, sowie Deutschlands, einschliesslich des Alpengebietes, einen Formenreichthum von Torfmoosen aufweisen, wie er grösser nicht in Nordamerika zu finden ist.

Warnstorf (Neuruppin).

Kaulfuss, J. S., Die *Pteridophyten* des nördlichen fränkischen Jura und der anstossenden Keuperlandschaft. (Sep.-Abdr. aus Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg. 1899.) 81 pp.

Beschreibt 36 Species mit 326 Unterarten, Formen, Variationen und Monstrositäten, sowie einen Bastard mit 29 Variationen etc. Die meisten Abänderungen (55!) sind bei *Equisetum arvense* bemerkt, wie überhaupt die Schachtelhalme viel mannigfaltiger geformt erscheinen als die übrigen *Pteridophyten*.

E. H. L. Krause (Saarlouis).

Mac Dougal, D. T., Symbiotic Saprophytism. (Annals of Botany. Vol. XIII. 1899. p. 1—47. Tafel I und II und eine Textfigur.)

Die vorliegende, ausführliche Arbeit bezweckt die Ausdehnung der Kenntnisse über das Vorkommen der Mycorhiza, über die

physiologischen Beziehungen der beiden Symbionten, über den Einfluss des Zusammenlebens mit der Mycorhiza auf die Entwicklung der betr. Phanerogame und über die experimentelle Bildung und Abänderung der dabei vorkommenden anatomischen Erscheinungen. Gegenstand der Untersuchung waren 8 hemisaprophyte Erd-*Orchideen*, 2 hemisaprophyte *Dicotylen*, eine holosaprophyte *Dicotyle* und 4 *Autophyten*.

Eingehend kann die Arbeit wegen der vielen Einzelheiten nicht referirt werden. Wir geben daher eine Aufzählung der Hauptresultate.

Symbiotischer Saprophytismus ist das natürliche Ergebniss der sich ergänzenden Fähigkeiten zweier Organismen, die auf chemotropischem Wege in Ernährungskontakt gekommen sind.

Die Mykorhiza bildenden Pilze können aus den Reihen der *Oo*, *Gastero-*, *Hymeno-* und *Pyrenomyceten* stammen, sie vermögen auch eine selbstständige Existenz zu führen. In dem Theile, wo sie sich mit der höheren Pflanze in Kontakt befinden, treten an ihnen Veränderungen der vegetativen und der reproductiven Organe auf.

Auch die phanerogame Pflanze erfährt mancherlei Structurveränderungen durch die Symbiose. Die Zellen, in welche die Hyphen eingedrungen sind, pflegen eine Verminderung des Gehaltes an Kohlehydraten, eine Vermehrung der Eiweissmenge zu zeigen. Die Kerne sind oft fragmentirt, verbogen und aus ihrer Stellung verschoben, grösser und stärker färbbar als die gewöhnlichen, nicht von der Mycorhiza beeinflussten. Bisweilen erfolgt auch wiederholte Zelltheilung in den befallenden Theilen.

Das Velamen der Erd- und Luftwurzeln, sowie die Trichome an coralloiden Organen erleichtern die Absorption durch endotrophe Pilze. Mit Ausnahme der fleischwurzeligen *Orchideen* wird eine Mycorhiza nicht an ausgeprägten Speicherorganen gebildet. Bisweilen dringen die Mycorhizen-Pilze auch in nicht absorbirende Organe ein (*Goodyera*, *Aplectrum* und vielleicht auch andere *Orchideen*).

Der Pilz, welcher mit *Aplectrum* in Symbiose lebt, bildet eine endotrophe Mycorhiza, er dringt durch die Wurzelhaare nach aussen. In den vegetativen Ausläufer tritt der Pilz durch Haare an dessen Basis ein, er wächst dann direct in die jungen Wurzeln hinab.

Durch den symbiotischen Saprophytismus werden die specifischen Merkmale schwankend gemacht.

Indem der Pilz auch in nicht aufnehmende Organe eindringt, wird Gelegenheit geboten, diese Organe in den Fällen zu verwenden, wo nicht genügende Ernährung durch die gewöhnlichen Quellen stattfindet.

Eins der wichtigsten Ergebnisse der Arbeit ist, durch den Pilz an sonst nicht aufnehmenden Organen Mycorhiza-Struktur hervorzurufen. Alte Stöcke von *Aplectrum*, die noch lebende, schlafende Augen besassen, wurden von ihren Tochterpflanzen isolirt. Die Augen trieben aus und bildeten Korallenformen mit

langen, wurzelhaar-ähnlichen Trichomen. Verf. glaubt, dass die Stamm-Mycorhiza hervorgerufen wird durch Mangel an Reservestoffen, da die vegetativen Ausläufer der betr. Pflanzen die Mycorrhiza nicht zeigen.

Nur wenige anatomische Charaktere sind constante Indikatoren für partiellen oder vollständigen Saprophytismus.

Typische Mycorhiza ist als Anzeichen dafür anzusehen, dass organische Nahrung von aussen gebraucht wird. Verlust des Chlorophylls ist der einzige, stete Begleiter des Holosaprophytismus, während eine geringere Ausbildung der Gefässbündel nicht immer damit verbunden ist. Stomata finden an folgenden vom Verf. untersuchten Chlorophyllosen: *Epipogium*, *Aphyllorchis*, *Lecanorchis*-*Cotylanthera*, *Pterospora*, doch hat er sie nicht auf ihre Funktions, tüchtigkeit untersucht.

Bitter (Berlin).

Borzì, A., Azione degli stricnici sugli organi sensibili delle piante. (Sep.-Abdr. aus Archivio di Farmacologia e Terapeutica. Vol. VII. 1899.) 20 pp. Palermo 1899.

Ueber die Wirkung von Strychninsalzen auf bewegungsfähige Pflanzenorgane hatte Verf. schon 1896 einige Beobachtungen mitgetheilt. Die Narben einer *Martynia*-Art hatten ihr ursprüngliches Empfindungsvermögen eingebüsst und sich lang gestreckt und gewunden. Einige dieser Pflanzen, deren Narben neun Tage lang in der Starrelage sich befanden, wurden hierauf der Einwirkung von Chloroformdämpfen ausgesetzt, und die Narben wurden binnen einer Minute wieder flach, sie contrahirten sich und schlugen zusammen. Kurz darauf nahmen sie aber eine braune Farbe an und wurden welk.

An diese schliesst Verf. mehrere neue Untersuchungen an.

Im Topf cultivirte Exemplare von *Mimosa communis* wurden täglich mit einer 0.5 ‰igen Brucinlösung begossen. Am vierten Tage war die Empfindlichkeit der Pflanzen für kräftige Stösse bereits geschwächt und wurde am fünften Tage noch geringer. Von da ab erscheinen die Pflanzen träge, sie reagiren gegen Wärmewirkungen nicht mehr, ihre Blätter bleiben starr ausgebreitet, die Blattstiele steif aufgerichtet. Nach acht Tagen hörte die Begiessung auf; jedoch nur eine von den vier Pflanzen kehrt, obgleich nur langsam, zur ursprünglichen Empfindlichkeit nach einiger Zeit zurück.

Abgeschnittene Zweige von *M. Spegazzinii* in eine 0.5 ‰ige Brucinlösung mit ihren unteren Enden getaucht, zeigten am vierten Tage eine Blattstarre. Durch weitere fünfzehn Tage blieben die Zweige unverändert, selbst wenn sie in den letzten fünf mit ihren unteren Enden in gewöhnliches Wasser getaucht wurden. — Aehnliche Wirkungen wurden an *M. pudica* und an *M. Spegazzinii* mit Strychnin-Sulfat in 1 %iger Lösung erhalten.

Verf. stellte auch aus Bristolpapier kleine Wagschälchen (Durchmesser ca. 12 mm) her, die mittelst Seidenfäden und einem

Häkchen in der Mitte des Blattstieles von *Mimosa pudica* aufgehängt wurden. Zuvor war aber der Neigungswinkel des Blattstieles mit annähernder Genauigkeit ermittelt worden. Beim Aufhängen des Schälchens neigten sich die Blattstiele, um sich jedoch bald darauf wieder aufzurichten und das Schälchen mit empor zu heben, auf welches nun nach einander kleine Gewichtchen gelegt wurden, bis es gelang, den Neigungswinkel zu vergrössern. Bei fünf zur Untersuchung gelangten Blättern war die Tragfähigkeit eines Blattes durchschnittlich von 0.068 gr. Nun wurde der Zweig abgeschnitten und in eine 1 %oige Strychninsulfatlösung getaucht; nach sechs Stunden begann sich die Starre in dem untersten Blatt einzustellen und war nach 24 Stunden (in einem Raume von 25° C) allen Blättern gemeinsam. Die durchschnittliche Tragfähigkeit der fünf Blätter betrug 0.778 gr. Nach 48 Stunden war die Starre noch grösser und die durchschnittliche Tragfähigkeit bezifferte sich auf 0.897 gr. Dabei wurden jedoch auch andere Neigungswinkel abgelesen.

Aus diesen Versuchen erhellte, dass die Organe wesentlich von ihrer Elasticität verloren hatten, dass sie gedehnt, erweitert und dabei steifer wurden.

Wurden Zweige von *M. Spegazzinii* und *M. pudica* im Starrezustande der Blätter in Wasser gegeben und Paraldehyd-, bezw. Chloroformdämpfen ausgesetzt, so wurde der Zustand meist nach wenigen Stunden ausgelöst und die Blätter zeigten wieder die ursprüngliche Empfindlichkeit.

Die Ursache dieser Erscheinungen ist in dem Verhalten des Protoplasmas zu suchen. Bringt man die empfindlichen Zellen in eine 1 %₀ige Lösung von Strychninsulfat, so erstarrt das Plasma sofort und wird immer durchscheinender. Im Centrum tritt eine Vacuole auf, die sich immer mehr vergrössert und das Protoplasma gegen die Zellwand zu drückt. Im Innern der Vacuole bemerkt man winzige, glänzende Körnchen von krystallinischem Aussehen, in lebhafter Bewegung begriffen. Das Volumen der Zelle nimmt dabei zu, und so wird auch der Spannungszustand der Zellmembranen ein erheblicherer. Unter Einwirkung von Chloroformdämpfen oder einer 1 %oigen Lösung von salzsaurem Cocain, etwa 5 bis 10 Minuten nach Einwirkung des Alkaloids, treten die entgegengesetzten Erscheinungen auf.

Ebenso interessant ist die Einwirkung von minimalen Mengen des Alkaloids auf die Zoosporen einer Landalge, *Hormidiella* (Borzì n. gen.). Innerhalb 2—3 Minuten wechseln diese die Gestalt, die Bewegung verlangsamt allmälig und hört schliesslich auf. Vacuolen zeigen sich im Innern der protoplasmatischen Masse, welche ihrerseits immer durchscheinender wird. In einzelnen Fällen ist schliesslich ein Platzen der Zoosporen die Folge, wenn die Concentration der Flüssigkeit eine zu starke gewesen ist.

Verf. erblickt in der Wirkung des Strychnins auf pflanzliches Protoplasma einen analogen Vorgang, wie unter gleichen Umständen das Protoplasma einer Nervenzelle auf die Muskeln einwirkt.

Solla (Triest).

Neue Litteratur.*)

Geschichte der Botanik:

Blanchard, Raphaël, Notices biographiques. IV. Alexandre Laboulbène, 1825—1898. (Archives de Parasitologie. Tome II. 1899. No. 3. p. 343—355. Avec un portrait et facsimile dans le texte.)

Ito, K., History of natural history in Japan. [Continued.] (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 148. p. 202—207.) [Japanisch.]

King, George, Sir, The early history of Indian botany. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 443. p. 454—463.)

Bibliographie:

Boulger, Botanical bibliography of south-eastern counties. (The Report and Transactions of the South-Eastern Union of Scientific Societies for 1899.)

Britten, James, Bibliographical Notes: XXI. Fraser's Catalogues. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 443. p. 481—487.)

Methodologie:

Holzinger, John M., Botanical work in the grades and high schools. (The Asa Gray Bulletin. Vol. VII. 1899. No. 4. p. 68—75.)

Nomenclatur, Pflanzennamen, Terminologie etc.:

Clos, L'épithète vulgaris ou vulgare et ses synonymes en glossologie botanique. (Bulletin de la Société botanique de France. Sér. III. Tome V. p. 583.)

Kuntze, Otto, 250 Gattungsnamen aus den Jahren 1737 bis 1763, welche im Kew Index fehlen oder falsch identifizirt sind. [Fortsetzung.] (Deutsche botanische Monatsschrift. Jahrg. XVII. 1899. Heft 7/8. p. 107—110.)

Algen:

Okamura, K., On the reproduction of Ulothrix. (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 148. p. 187—196. With 13 fig.) [Japanisch.]

Pilze:

Czapek, F., Die Bakterien in ihren Beziehungen zur belebten Natur. (Sammlung gemeinnütziger Vorträge. Herausgegeben vom deutschen Vereine zur Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse in Prag. No. 249.) gr. 8°. 15 pp. Prag (Fr. Haerpfer in Komm.) 1899.

Levin, Les microbes dans les régions arctiques. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 7. p. 558—567.)

Lister, Arthur, Mycetozoa from the state of Washington. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 443. p. 463—464.)

Renaudet, Georges, Etudes sur la flore mycologique de la Vienne. (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 20/21. p. 209—215.)

Salmon, Ernest, On certain structures in Phyllactinia Lév. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 443. p. 449—454. Plate 409.)

Shirai, M., On the genetic connection between Peridermium giganteum (Mayr) Tubeuf and Cronartium Quercuum (Cooke) Miyabe. (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 148. p. 74—79. With plate IV, V.)

Will, H., Vergleichende Untersuchungen an vier untergärigen Arten von Bierhefe. VI. Wachstumsform der vier Hefen auf festen Nährböden. [Schluss.]

---

*) Der ergebenst Unterzeichnete bittet dringend die Herren Autoren um gefällige Uebersendung von Separat-Abdrücken oder wenigstens um Angabe der Titel ihrer neuen Veröffentlichungen, damit in der „Neuen Litteratur" möglichste Vollständigkeit erreicht wird. Die Redactionen anderer Zeitschriften werden ersucht, den Inhalt jeder einzelnen Nummer gefälligst mittheilen zu wollen, damit derselbe ebenfalls schnell berücksichtigt werden kann.

Dr. Uhlworm,
Humboldtstrasse Nr. 22.

(Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Bd. V. 1899. No. 22. p. 767—773.)

Williams, E. M., The American Lepiota. (The Asa Gray Bulletin. Vol. VII. 1899. No. 4. p. 67—68. Pl. V.)

Williams, E. M., Notes on Amanitas. (The Asa Gray Bulletin. Vol. VII. 1899. No. 4. p. 77—79.)

Flechten:

Olivier, H., Exposé systématique et description des Lichens de l'Ouest et du Nord-Ouest de la France. [Suite.] (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 20/21. p. 196—202.)

Muscineen:

Corbière, L. et **Réchin, J.,** Compte-rendu des excursions bryologiques. [Suite.] (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 20/21. p. 185—193.)

Stephani, F., Species Hepaticarum. V. (Sep.-Abdr. aus Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899.) gr. 8°. p. 153—195. Berlin (R. Friedländer und Sohn) 1899. M. 2.70.

Wheldon, J. A and **Wilson, Albert,** The Mosses of West Lancashire. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 443. p. 465—473.)

Physiologie, Biologie, Anatomie und Morphologie:

Camerarius, R. J., Ueber das Geschlecht der Pflanzen. (De sexu plantarum epistola.) Uebersetzt und herausgegeben von **M. Möbius.** 8°. 78 pp. Mit dem Bildniss von R. J. Camerarius. Leipzig (Wilhelm Engelmann) 1899.

Fujii, K., Results of Nawaschin's and Guignard's recent researches on the fertilization of Lilium and Fritillaria. (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 148. p. 196—197.) [Japanisch.]

Holm, Theo., Studies in the Cyperaceae. XI. (The American Journal of Science. Ser. IV. Vol. VIII. 1899. No. 44. p. 105—110. 7 fig.)

Longo, Biagio, Contribuzione alla cromatolisi (picnosi) nei nuclei vegetali. (Estratto dal Vol. IX dell' Annuario del R. Instituto Botanico di Roma. 1899.) 4°. 7 pp. Tav. III.

Lubbock, J., On buds and stipules. 12°. 246 pp. il. New York (New Amsterdam Book Co.) 1899. Doll. —.75.

Pollacci, Gino, Intorno alla presenza dell' aldeide formica nei vegetali. (Estratto dai „Rendiconti" del R. Istituto Lomb. di scienze e lettere. Ser. II. Vol. XXXII. 1899.) 4°. 4 pp.

Schmidt, F., Tierfallen bei Aristolochia und Arum. (Die Natur. Jahrg. XLVIII. 1899. No. 34. p. 403—404.)

Tschermak, Erich, Ueber die Verbreitung des Lithiums im Pflanzenreiche. (Sep.-Abdr. aus Zeitschrift für das Landwirthschaftliche Versuchswesen in Oesterreich. Jahrg. II. 1899. Heft 7.) 8°. 12 pp.

Systematik und Pflanzengeographie:

Bennett, Arthur, Hierochloe in Scotland. (Annals of the Scottish Natural History. 1899. Oct.)

Blümml, E. K., Referat über Poeverlein, Herm.: Die bayerischen Arten, Formen und Bastarde der Gattung Potentilla. (Deutsche botanische Monatsschrift. Jahrg. XVII. 1899. Heft 7/8. p. 114—116.)

Boulay, Les Rubus de la flore française: Rubi discolores. (Bulletin de la Société botanique de France. Sér. III. Tome V. No. 9. p. 497—560.)

Britten, James, Note on Linaria. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 443. p. 487—488.)

Britten, James, Hierochloe v. Savastana. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 443. p. 488.)

Dalla Torre, K. W. v., Botanische Bestimmungs-Tabellen für die Flora von Oesterreich und die angrenzenden Gebiete von Mitteleuropa, zum Gebrauch beim Unterrichte und auf Excursionen zusammengestellt. 2. Aufl. 12°. IV 180 pp. Wien (Alfred Hölder) 1899. Geb. in Leinwand M. 1.60.

De Coincy, Note rectificative. (Bulletin de la Société botanique de France Sér. III. Tome V. p. 604.)

Duffront, L., Annotations. (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 20/21. p. 193—196.)

Flatt, Károly, Egy uj gazdasági gyom-növényröl. [Anidrum testiculatum nob.] (Külön levonat a „Köztelek". 1899. évi 89. (843.) számához.) gr. 4°. 1 p. 1 fig.

Fry, David, Pyrus latifolia in N. Somerset. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 443. p. 488.)

Gandoger, Notes sur la flore espagnole. (Bulletin de la Société botanique de France. Sér. III. Tome V. p. 588.)

Hanemann, J., Die Flora des Frankenwaldes, besonders in ihrem Verhältnis zur Fichtelgebirgsflora. [Fortsetzung.] (Deutsche botanische Monatsschrift. Jahrg. XVII. 1899. Heft 7/8. p. 97—99.)

Holzinger, John M., Some notes from my flower garden. (The Asa Gray Bulletin. Vol. VII. 1899. No. 4. p. 80—81.)

Jakowatz, A., Die Arten der Gattung Gentiana, Section Thylacites Ren. und ihr entwicklungsgeschichtlicher Zusammenhang. (Sep.-Abdr. aus Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Bd. CVIII. 1899.) 8°. 52 pp. Mit 1 Figur, 2 Karten und 2 Tafeln. Wien (Carl Gerold's Sohn in Komm.) 1899. M. 1.50.

Kmet, A., Wie man botanische Monographien fabrizirt. Zur Flora von Schemnitz. Erwiderung von Dr. Adolf Cserey. (Deutsche botanische Monatsschrift. Jahrg. XVII. 1899. Heft 7/8. p. 119—122.)

Kraenzlin, F., Orchidacearum genera et species. Vol. I. Fasc. 10. gr. 8°. p. 577—640. Berlin (Mayer & Müller) 1899. M. 2.80,
für Abnehmer des ganzen Werkes à Bogen M. —.60,
für Abnehmer einzelner Bände à Bogen M. —.70.

Makino, T., Plantae Japonenses novae vel minus cognitae. [Continued.] (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 148. p. 79—82.)

Makino, T., Contributions to the study of the flora of Japan. XVI. (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 148. p. 197—202.) [Japanisch.]

Matsumura, J., Notulae ad plantas asiaticas orientales. [Continued.] (The Botanical Magazine, Tokyo. Vol. XIII. 1899. No. 148. p. 71—73.)

Murr, Jos., Beiträge zur Flora von Tirol und Vorarlberg. [Fortsetzung.] (Deutsche botanische Monatsschrift. Jahrg. XVII. 1899. Heft 7/8. p. 99—103.)

Perceval, Emile, Herborisations parisiennes. (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 20/21. p. 207—208.)

Reichenbach, H. G. L. und Reichenbach, H. G. fil., Deutschlands Flora mit höchst naturgetreuen, charakteristischen Abbildungen in natürlicher Grösse und Analysen. Als Beleg für die Flora germanica excursoria und zur Aufnahme und Verbreitung der neuesten Entdeckungen innerhalb Deutschlands und der angrenzenden Länder. Die Fortsetzung, herausgegeben von **F. G. Kohl.** Wohlfeile Ausgabe, halbcolor. Bd. XXIII. Ser. I. Heft 237 und 238. Bd. XVI. Lief. 13 und 14. Lex.-8°. Text p. 81—103. Mit je 10 Kupfer-Tafeln in gr. 4°. Gera (Friedrich v. Zezschwitz) 1899. à M. 3.—,
Bd. XVI kplt. M. 27.—

Reichenbach, H. G. L. und Reichenbach, H. G. fil., Icones florae germanicae et helveticae simul terrarum adjacentium ergo mediae Europae. Tom. XXIII. Decas 13 et 14. Lex.-8°. Deutscher oder lateinischer Text p. 69—83. Mit je 10 Kupfer-Tafeln in gr. 4°. Gera (Friedrich v. Zezschwitz) 1899.
Mit schwarzen Tafeln à M. 4.—, mit kolor. Tafeln à M. 6.—,
Bd. XIII. kplt. mit schwarzen Tafeln M. 40.—, mit kolor. Tafeln M. 66.—

Saunders, C. F., Carices in the vicinity of Philadelphia. (The Asa Gray Bulletin. Vol. VII. 1899. No. 4. p. 76—77.)

Schlechtendal, D. F. L. von, Langethal, L. E. und Schenk, E., Cyperaceae et Gramineae. Revidiert, verbessert und nach den neuesten wissenschaftlichen Erfahrungen bereichert von **E. Hallier.** (Aus „Flora von Deutschland".) Lief. 2—12. 8°. Bd. V. p. 35—207 Mit 68 Tafeln. Bd. VI. p. 1—186. Mit 82 Tafeln. Gera (Friedrich v. Zezschwitz) 1899. à M. 1.—

Scholz, Josef B., Der Formenkreis von Anemone ranunculoides und nemorosa L. (Deutsche botanische Monatsschrift. Jahrg. XVII. 1899. Heft 7/8. p. 110—114.)

Shoolbred, W. A., Notes on North Uist plants etc. (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 443. p. 478—481.)

Sudre, H., Excursions batologiques dans les Pyrénées. (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 20/21. p. 202—207.)

Timm, C. T., Ein paar Frühlingstage am Gardasee. (Deutsche botanische Monatsschrift. Jahrg. XVII. 1899. Heft 7/8. p. 116—119.)

Trail, J. W. H., Florula of waste ground at Aberdeen. (Annals of the Scottish Natural History. 1899. Oct.)

Williams, Frederic N., Critical notes on some species of Cerastium. [Continued.] (The Journal of Botany British and foreign. Vol. XXXVII. 1899. No. 443. p. 474—477.)

Wittmack, L., Acalypha hispida Burm. Rauhhaarige Acalypha. [Euphorbiaceae.] (Gartenflora. Jahrg. XLVIII. 1899. Heft 16. p. 425—426. Mit Tafel 1465.)

Palaeontologie:

Frech, F., Die Steinkohlenformation. (Lethaea geognostica oder Beschreibung und Abbildung der für die Gebirgs-Formationen bezeichnendsten Versteinerungen. Herausgegeben von einer Vereinigung von Palaeontologen. Theil I. Lethaea palaeozoica. Bd. II. Lief. 2.) Lex.-8°. p. 257—433. Mit 9 Tafeln, 3 Karten, 99 Figuren und 12 Blatt Erklärungen. Stuttgart (E. Schweizerbart) 1899. M. 18.—

Steinmann, G., Ueber fossile Dasycladaceen vom Cerro Escamela, Mexico. (Botanische Zeitung. I. Abtheilung. Originalabhandlungen. Jahrg. LVII. 1899. Heft 8. p. 137—154. Mit 21 Textfiguren.)

Teratologie und Pflanzenkrankheiten:

Hollrung, M., Untersuchungen über die zweckmässigste Form der Kombination von kupferhaltigen Fungiciden mit Seifenlaugen. (Sep.-Abdr. aus Landwirtschaftliche Jahrbücher. 1899. p. 593—616.)

Jacobasch, E., Ueber einige Pelorien von Linaria vulgaris Mill. und die Entstehung der Pelorien überhaupt. [Fortsetzung.] (Deutsche botanische Monatsschrift. Jahrg. XVII. 1899. Heft 7/8. p. 103—107.)

Lüstner, G., Ein neuer Feind des Weinstockes. (Mitteilungen über Weinbau und Kellerwirtschaft. 1899. No. 7. p. 97—99.)

Lüstner, G., Die Bekämpfung des Heu- und Sauerwurmes. (Berichte über die Verhandlungen des 17. deutschen Weinbaukongresses in Trier. Mainz 1899. p. 86—104.)

Neissler, J., Das Bekämpfen der Blut- und Blattläuse. (Wochenblatt des landwirtschaftlichen Vereins im Grossherzogtum Baden. 1899. No. 31. p. 456—457.)

Prunet, A., Nouvelles recherches sur le black rot. Evolution annuelle du black rot. (Revue de viticulture. 1899. No. 292, 293. p. 110—115, 135—140.)

Räthay, Emerich, Ueber eine Bakteriose von Dactylis glomerata L. (Sep.-Abdr. aus Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. Bd. CVIII. Abth. I. 1899.) 8°. 6 pp.

Reh, L., Neues über amerikanische Schildläuse. (Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Bd. XIV. 1899. No. 33. p. 381—385.)

Rostrup, E., Oversigt over Landbrugsplanternes Sygdomme i 1897. (Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. Femte Bind. 1899. p. 113—137.)

Wieler, Einwirkung der sauren Gase auf die Vegetation. (Sep.-Abdr. aus Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preuss. Rheinlande, Westfalens und des Regierungsbezirks Osnabrück. Jahrg. LVI. 1899. p. 43—49.)

Woods, Albert F., The destruction of chlorophyll by oxidizing enzymes. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Bd. V. 1899. No. 22. p. 745—754.)

Medicinisch-pharmaceutische Botanik:

A.

Schelenz, H., Pharmacognostische Karte für die Arzneibücher Europas und der Vereinigten Staaten von Amerika. Maassstab am Aequator 1 : 45 000 000. 2. Aufl. 65×91,5 cm. Farbdr. Wien (G. Freytag & Berndt) 1899. M. 2.50.

Waldheim, M. v., Pharmaceutisches Lexikon. Lief. 14. gr. 8⁰. p. 625—672. Wien (A. Hartleben) 1899. M. —.50.

B.

Blanchard, Raphael, Quelques cas anciens d'actinomycose. (Archives de Parasitologie. Tome II. 1899. No. 3. p. 329—342. Avec 11 fig. dans le texte.)

Bodin, E., Sur la forme Oospora (Streptothrix) du Microsporum du cheval. (Archives de Parasitologie. Tome II. 1899. No. 3. p. 362—376. Planche VI et 1 fig. dans le texte.)

Concornotti, E., Ueber die Häufigkeit der pathogenen Mikroorganismen in der Luft. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXVI. 1899. No. 16/17. p. 492—501. Mit 2 Figuren.)

Deelemann, M., Vergleichende Untersuchungen über einige coliähnliche Bakterienarten. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXVI. 1899. No. 16/17. p. 501—504. Mit 1 Tafel.)

Denny, F. P., A new spore producing bacillus. (Journal of the Boston soc. of med. scienc. Vol. III. 1899. No. 11. p. 308—312.)

Korn, O., Tuberkelbacillenbefunde in der Marktbutter. (Archiv für Hygiene. Bd. XXXVI. 1899. Heft 1. p. 57—65.)

Gabritschewsky, G., Ueber einige Streitfragen in der Pathologie der Spirochäteninfektionen. II. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXVI. 1899. No. 16/17. p. 486—490.)

Liebreich, Ueber die Wehrkraft des Organismus gegen Mikroorganismen. (Deutsche Medizinal-Zeitung. 1899. No. 67. p. 749—750.)

Vincent, H., Recherches bactériologiques sur l'angine à bacilles fusiformes. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 8. p. 609—620.)

Technische, Forst-, ökonomische und gärtnerische Botanik:

Geneste, F., Etude théorique et pratique d'agriculture dans le Cantal. 8⁰. 134 pp. Aurillac (impr. Gentet) 1899.

Gripenberg, R., Undersökningar öfver Mögelbildningen i Lagradt Smör 1896—1898. (Meddelande från Mustiala Instituts Försöksstations Mejeriafdelning.) 8⁰. 51 pp. 11 Fig. Helsingfors 1899.

Helweg, L., Den kemiske Bestemmelse af Foderroers Næringsindhold. (Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. Femte Bind. 1899. p. 178—189.)

Herzog, W., Monographie der Zuckerrübe. gr. 8⁰. VII, 170 pp. Hamburg (Leopold Voss) 1899. M. 3.—

Jensen, J. L., Sammenhaengen mellem Klima og Kornarternes Kaernestørrelse. (Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. Femte Bind. 1899. p. 138—147.)

Jensen, Hj., Salpeterbakteriernes Udbredelse i Danmark. (Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. Femte Bind. 1899. p. 173—177.)

Johannsen, W., Nogle Studier over Variation og Foraedling med saerligt Henblik paa Goldthorpe-Byg. (Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. Femte Bind. 1899. p. 63—86.)

Diskussion i det kgl. danske Landhusholdningsselskab i Anleduing of omstaaende Foredrag. (Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. Femte Bind. 1899. p. 87—90.)

Johannsen, W. og **Weis, Fr.**, Nogle Undersogelser om Forholdet mellem Kornstørrelse og Kvaelstofrigdom hos Hvede. (Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. Femte Bind. 1899. p. 91—99.)

Johannsen, W., Tyve Kvaelstof-Bestemmelser hos Aerter. Et Supplement til foranstaaende Afhandlingar. (Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. Femte Bind. 1899. p. 100.)

Larsen, H. C., Nogle Undersogelser over forskellige Grongodningsplanters Betydning for Okonomien med Jordbundens Kvaelstof i Efteraarsmaanederne. (Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. Femte Bind. 1899. p. 101—112. 2 Fig.)

Laxa, O., Bakteriologische Studien über die Reifung von zwei Arten Backsteinkäse. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Bd. V. 1899. No. 22. p. 755—762.)

Lindemuth, H., Gemüsebau auf Gartenbeeten. Teil I. Einführung. Gemüsearten, deren Blätter, Blattrippen, Blattstiele, Blütenstiele und verdickte Stämme gegessen werden. (Gartenbau-Bibliothek. Herausgegeben von **U. Dammer.** Bd. XV.) 8°. VIII, 95 pp. Mit 22 Abbildungen. Berlin (Karl Siegismund) 1899. Geb. in Leinwand M. 1.20.

Lindemuth, H., Gemüsebau auf Gartenbeeten. Teil II. 1. Gemüsearten, deren Früchte gegessen werden. 2. Spargel. 3. Zwiebeln. 4. Der Champignon. (Garten-Bibliothek. Herausgegeben von **U. Dammer.** Bd. XVIII.) 8°. VI, 79 pp. Mit 22 Abbildungen. Berlin (Karl Siegismund) 1899. Geb. in Leinwand M. 1.20.

Mancini, Camillo, La barbabietola da zucchero in Italia. Obbiezioni e risposte. 8°. 102 pp. Roma (E. Loescher & Co.) 1899. L. 1.—

Meegan, Ja. F., The cotton buyers' ready reckoner, cotton pickers and cotton seed table. 8°. 300 pp. Atlanta, Ga. (Ja. F. Meegan) 1899. Doll. 2.—

Meissner, R., Neuere Untersuchungen über das Zähwerden der Weine. (Berichte über die Verhandlungen des 17. deutschen Weinbaukongresses in Trier. Mainz 1899. p. 104—113.)

Oméliansky, V., Sur la nitrification de l'azote organique. (Archives des Sciences Biologiques de St. Pétersbourg. Tome VII. 1899. No. 3. p. 272—290.)

Rallo y Campuzano, Joaquin, Tratado del cultivo y beneficio del tabaco en la península. 8°. 87 pp. Madrid (M. Murillo) 1899. 2 pesetas en Madrid y 2.50 en provincias.

Rogóyski, Kazimierz, Zur Kenntniss der Dentrification und der Zersetzungserscheinungen der thierischen Excremente in der Ackererde. (Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1899. Juli. p. 385—411.)

Rostrup, O., Aarsberetning fra Dansk Frøkontrol for 1896—1897. (Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. Femte Bind. 1899. p. 1—37.)

Sonne, Chr., Meddelelser om de af det danske Landhusholdningsselskabs Maltbyg- og Hvedeudvalg udførte Dyrkningsforsøg med Byg i 1897. (Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. Femte Bind. 1899. p. 39—62.)

Sonne, Chr., Meddelelser om de af kgl. danske Landhusholdningsselskabs Maltbyg- og Hvedeudvalg udførte Dyrkningsforsøg med Byg i 1898. (Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. Femte Bind. 1899. p. 148—172.)

Spörr, R., Die Rebenschule im Grossbetriebe. Eine ausführliche Beschreibung sämmtlicher in der Rebenschule vorkommenden Arbeiten. gr. 8°. VII, 139 pp. Mit 55 Abbildungen Wien (A. Hartleben) 1899. M. 3.—, geb. M. 4.—

Torrents y Monner, Antonio, Algo de agricultura, nociones sobre abonos, viticultura y vinicultura. 4°. 55 pp. Barcelona (Tip.-lit de Balmas, Casamajo y Compañia) 1899. 2 y 2.50.

Weilshäuser, E., Illustriertes vegetarisches Kochbuch. 5. Aufl. Mit 826 Rezepten sowie zahlreichen Küchen- und Speisezetteln. Bearbeitet unter Mithilfe von **B. Wachsmann** von **E. Hering.** 8°. XX, 194 pp. Mit 26 Illustrationen im Text. Leipzig (Th. Grieben) 1899. M. 1.20, geb. M. 1.50.

Winogradsky, S. et **Oméliansky, V.,** L'influence des substances organiques sur le travail des microbes nitrificateurs. (Archives des Sciences Biologiques de St. Pétersbourg. Tome VII. 1899. No. 3. p. 233—271.)

Wohltmann, F., Die Boden- und Klima-Ansprüche des Kolabaumes. (Der Tropenpflanzer. Jahrg. III. 1899. No. 11. p. 519—522.)

Wortmann, J., Ueber Fehler, welche bei Anwendung von Reinhefen gemacht wurden. (Berichte über die Verhandlungen des 17. deutschen Weinbaukongresses in Trier. Mainz 1899. p. 74—83.)

Personalnachrichten.

Gestorben: **George Dowker** am 22. September. — **Alexander Wallace** am 7. October. — **William Pamplin** am 9. August. — **Thomas Bruges Flower** am 7. October.

Inhalt.

Ausgegeben: 29. November 1899.

Druck und Verlag von Gebr. Gotthelft, Kgl. Hofbuchdruckerei in Cassel.

Band LXXX. No. 12. XX. Jahrgang.

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes

Herausgegeben unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel in Marburg

Nr. 51.	Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1899.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Ueber einige neue *Aspergillus*-Arten.

Von

C. Wehmer.

(Mit Abbildung.)

Den *Aspergillen* kommt bekanntlich, zumal auch auf Grund physiologischer Besonderheiten ein etwas grösseres Interesse zu. Neben Thier-pathogenen, medicinisch wichtigen, kennen wir zymogene Arten (Oxalsäure-, Enzym-Bildner), von denen einige auch technische Bedeutung haben.

Nachstehend berichte ich über einige neue Arten dieser „Form"-Gattung, deren näherer Verfolg nicht ohne Belang für die Beurtheilung mancher Verhältnisse innerhalb dieser Pilzgruppe ist, und zumal auch eine bessere Unterscheidung der zahlreichen Arten ermöglichen dürfte. Bekanntlich ist ja dies bislang eine keineswegs leichte Aufgabe und in manchen Fällen ohne entsprechende Culturversuche überhaupt kaum zu lösen.

Neben einer Reihe älterer, gut bekannter Species habe ich die unten beschriebenen schon seit längerer Zeit fortlaufend weiter-

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

gezüchtet, so dass u. a. auch die morphologischen Merkmale überall an lebendem unter gleichen Ernährungsbedingungen gezogenem Material verglichen werden konnten.*)

Durch Heranziehung der älteren Diagnosen und — leider sparsamen, oft wenig brauchbaren — Abbildungen, womöglich auch von Exsiccaten, wurde selbstverständlich möglichste Sicherstellung der Species angestrebt. Es ist nichts so verwirrend, als die Aufstellung unbegründeter Arten. Zumal bei älteren Arten begegnet der Vergleich auf Grund mangelhafter Beschreibung solcher freilich erheblichen Schwierigkeiten; zahlreiche derselben wird man aber ohne Bedenken streichen dürfen, da nach Ausweis der Diagnosen die Autoren nur beschrieben (und bisweilen wie!), aber nicht verglichen haben; das liegt sogar im Interesse der Ordnung. Conidie, Sterigma und Blase nach Grösse und Gestalt liefern hier insbesondere die nothwendige Grundlage.

Fruchtkörper (Perithecien, Sklerotien) kommen bei *Aspergillen* bekanntlich nur ganz ausnahmsweise vor; die Arten nach Besitz oder Fehlen dieses Merkmals auseinander zu reissen, ist deshalb ebensowenig praktisch, wie die Trennung in die beiden Gruppen *Aspergillus* und *Sterigmatocystis*, da gelegentlich bei derselben Species einfache neben verzweigten Sterigmen vorkommen können. (*A. albus*, *Ostianus*.)

Eine Uebersicht der Formen ergiebt folgendes Schema, das aber der gelegentlichen Variabilität der Farbe keine Rechnung trägt; neben einigen der bekannteren Arten sind die 3 neuen (*) eingefügt:

I. Weisse Species.
   Aspergillus albus Wilh.

II. Gelb-braune (hell bis stark rostfarbige).
   1. Mit (ausschliesslich oder vorwiegend) einfachen Sterigmen.
      * *A. Ostianus* nov. spec.
      A. Wentii m.
   2. Mit verzweigten Sterigmen (*Sterigmatocystis*).
      A. sulfureus Fres.
      A. ochraceus Wilh.
      A. Rehmii Zuk.

III. Grüne bis grün-gelbe oder gelblich-grüne.
   1. Grosssporige Arten (Conidien über 5 μ im Durchm., meist 6—12 μ), *Makrosporeen*, nur unverzweigte Sterigmen.

*) Lebende Reinculturen der Species sind, wie für Interessenten bebemerkt sei, auch jederzeit vom Král'schen Bakteriologischen Laboratorium in Prag erhältlich, an das ich Material der in Cultur gehaltenen Species abgegeben habe. Sehr erwünscht wäre eine allgemeine Einführung dieses im allseitigen Interesse liegenden Brauches. Exsiccaten verlieren — wenn sie nicht von Insecten gefressen werden — schliesslich Farbe und Keimfähigkeit; erfahrungsgemäss sind sie bisweilen ganz werthlos.

A. glaucus Lnk.
A. flavus Bref.
A. Oryzae (Ahlbg.).

2. Kleinsporige (Conidien unter 5 μ im Durchm., meist 2—4 μ), *Mikrosporeen*, Sterigmen einfach oder verzweigt.
a) mit stattlichen Conidienträgern (über 1 mm), einfache Sterigmen.
A. clavatus Desmaz.
* *A. varians* nov. spec.
b) mit zwergigen Conidienträgern (0,3 bis 0,8 mm).
α) einfache Sterigmen (Simplices).
A. fumigatus Fres.
* *A. minimus* nov. spec.
β) verzweigte Sterigmen (Compositae.)
A. nidulans Eid. (*Sterigmatocystis*).

IV. Braunschwarze (Chokoladefarbene).
A. niger (van Tiegh.). (*Sterigmatocystis*.)

Grösse der Conidien und Wuchs ihres Trägers sind für eine „Bestimmung" der das Gros ausmachenden grünen Species also etwas sehr wesentliches; leichter ist eine Orientirung bei den andern.

Nach etwaigen Fruchtbildungen hätte man:

I. Perithecien bei *A. glaucus* (*Eurotium*). *A. Rehmii* Zuk. (= *Sterigmatocystis*.)
II. Sklerotien mit Ascusbildung. *A. nidulans* Eid. (*A. niger*?)
III. Sklerotiale Bildungen ohne Weiterentwicklung. *A. flavus*, *A. ochraceus* Wilh. (*Sterigmatocystis*), *A. niger*.
IV. Nichts derartiges (also sog. Fungi „imperfecti"), alle übrigen (nach Saccardo's*) Aufzählung) einige Dutzend.

Im Ganzen wären also 3—4 unter den zahlreichen Arten sicher gestellte *Ascomyceten*.

1. *Aspergillus varians* **) nov. spec.
(s. Abbildg. Fig. III.)

Der Pilz bildet dichte, anfangs schneeweisse, bald ergrünende Decken, deren massenhaft erzeugte Conidienträger mit zu den stattlichsten dieser „Gattung" gehören und eine gewisse Aehnlichkeit mit denen von *A. glaucus* oder *A. Oryzae* haben. Bezeichnend ist die gelegentlich hervortretende Variabilität in der Färbung, denn neben dem gewöhnlichen laubgrün der Decken kommt

*) Von den im Sylloge aufgeführten Species ist übrigens ohne Bedenken eine ganze Zahl zu streichen. Allein an deutschen führt derselbe 23 auf, mit den später hinzugekommenen erhöht sich die Zahl auf über 30.

**) „Variabilis" ist bereits vergeben. Abbildung der Species demnächst a. a. O., die Skizzen anbei sollen nur zur besseren Veranschaulichung dienen, machen also keinerlei weitere Ansprüche.

auch, wenn schon seltener, ein mehr oder minder deutliches braun- oder goldgelb vor; letzteres wurde vorzugsweise bei den Culturen auf Weissbrod und Reiss beobachtet, während grün jedenfalls die gewöhnliche Farbe der Conidienrasen auf Zuckerlösung ist (also *flavus*-ähnlich!). Bei sehr alten Decken geht auch das Grün in unansehnliche, schmutzig braungelbe Töne über, eine im übrigen auch ja von anderen Schimmeldecken her bekannte Erscheinung, die aber sehr nahe legt, wie misslich manche der früheren, die Färbung in den Vordergrund stellenden Beschreibungen alter *Aspergillus*-Arten sein müssen.

Neben der Variabilität in der Farbe wird die Art gekennzeichnet durch eine ebensolche in der Blasengestalt, die bald kugelrund, bald mehr oval ist. Eine langgestreckte Blase ist bekanntlich für *A. clavatus* charakteristisch, ohne dass andere Merkmale dieses auf unsere Species passen, auch ist die Blase dort ungleich länger. Die stets einfachen Sterigmen (Basidien) bedecken radial ausstrahlend allseitig die Blase, deren Durchmesser der Länge jener ungefähr gleichkommt. Es ermöglichen diese Merkmale eine Unterscheidung von anderen ähnlich gefärbten Arten (*A. glaucus*, *A. fumigatus*, *Oryzae*, *flavus* und *clavatus*), die nach dieser oder jener Seite hin merklich abweichen. Speciell von dem gleichzeitig in Cultur gehaltenen *A. flavus* Bref. ist der Pilz unschwer zu unterscheiden. Bemerkenswerth ist u. a. die Eigenthümlichkeit der Art, auf gekochtem Reis cultivirt, diesen goldgelb zu verfärben.

Die Wand des Conidienträgerstieles ist stets glatt und farblos, meist derb, die Sterigmen sind schlank, zugespitzt, ungefärbt, sie stehen dicht gedrängt und schnüren lange Ketten kugeliger, meist glatter, doch gelegentlich auch körnig warziger, relativ kleiner (unter 5 μ im Durchmesser) Conidien ab. Aeltere, von den Sterigmen befreite Blasen zeigen gelegentlich gleichfalls rauhe Oberfläche; ihr Inhalt erscheint oft den Conidien gleich gefärbt (grünlichgelb), wodurch wieder ein Unterschied gegen andere Arten (*A. Oryzae*, *A. glaucus*, *A. flavus*) gegeben ist.

Die Entwicklungsgeschichte der Conidienträger stimmt mit der anderer Arten überein und bietet nichts besonderes. Das einzellige, gewöhnlich als Ausstülpung einer vegetativen Hyphe entstandene derbwandige Gebilde erzeugt alsbald auf der Oberfläche seines Blasengestalt annehmenden apikalen Endes zahlreiche rasch in die Länge wachsende Ausstülpungen und beginnt mit der Conidienabgliederung allmählich auch die charakteristischere Farbe des reifen Sporenträgers anzunehmen. Bereits dem unbewaffneten Auge erscheinen die bis Stecknadelkopf grossen Köpfchen auf den starren, langen, weissen Stielen deutlich hervortretend.

Fruchtartige Bildungen irgend welcher Art wurden bisher nicht beobachtet. Der Pilz trat seinerzeit spontan auf offenstehender Zuckerlösung auf (Thann i. E.), wo er eine gelbliche Decke bildete. Die Abimpfungen ergaben zunächst gleichfalls gelbliche Conidienrasen, bis nach einiger Zeit die weiterhin angelegten Culturen plötzlich vorwiegend laubgrüne Vegetationen lieferten

und nur die Aussaaten auf Brod oder Reis noch gelbe Färbung zeigten. Gelegentlich trat dann auch (auf verdünnter Bierwürze) das aus den grünen Conidien erwachsene sterile Mycel mit gelber Färbung, die alsbald durch die grüne der Conidienköpfchen verdeckt wurde, auf. Der Farbenwechsel ist somit relativ unvermittelt und immerhin beachtenswerth. Wenn schon die Ernährungsverhältnisse da mitsprechen mögen, so vermag ich doch zur Zeit Sicheres in dieser Beziehung nicht anzugeben. Auch *A. glaucus* bildet bekanntlich einen solchen gelben Farbstoff.

Häufig scheint die mir nur einmal aufgestossene Species nicht zu sein; jedenfalls wird sie im Freien auch alsbald von gemeinen Schimmelformen überwuchert.

Physiologisches.

Der Pilz gedeiht auf verschiedenen Substraten, bevorzugt jedoch solche fester Beschaffenheit und wächst auch aus flüssigen Medien mit Vorliebe an der Gefässwand mit schneeigen Mycelfäden und grünen Sporenträgern weit über dieselben hinaus, in dieser Weise nicht selten die ganze innere Wandfläche der Culturkolben bis zum Wattepfropf überziehend. Es ist das eine bemerkenwerthe Eigenart desselben; man findet diese Besonderheit, dass sich die Mycelien an den trockenen Wänden in dichtem Gewirr bis zum Wattenverschluss emporziehen, bei nur verhältnissmässig wenigen Species (*A. Wentii*). Uebrigens sei hier bemerkt, dass auch *Aspergillus glaucus* trockene, nicht flüssige Substrate bevorzugt.

Auf gekochtem Reis, Weissbrod, Mehlkleister ist die Art leicht zu ziehen, so dass also stärkemehlreiche Substrate einen guten Entwicklungsboden abgeben.

Auf flüssigen Medien ist die Vegetation nicht immer befriedigend und der Erfolg jedenfalls ungleichmässig, denn während es bald zu einer ansehnlichen Deckenbildung kommt, bleibt solche in anderen Fällen wochenlang aus und es findet nur die Erzeugung schleimiger submerser Mycelflocken statt, ohne dass ein triftiger Grund dafür zu sehen ist. Nach Monaten können solche dann fast plötzlich eine ergiebige Weiterentwicklung erfahren. Jedenfalls gedeiht der Pilz sowohl auf Bierwürze wie auf Stärkezuckerlösung, und zwar in letzterem Falle sowohl mit Pepton als mit anorganischen Stickstoffverbindungen (Ammonnitrat, Salmiak) neben Kaliumphosphat und Magnesiumsulfat, ohne diese oder jene Form des Stickstoffs merklich zu bevorzugen.

Stoffwechselproducte besonderer Art (Säuren, Alkohol) werden in nennenswerther Menge nicht erzeugt, es sei denn, dass wir jenen besonders auf gekochtem Reis gebildeten gelben Farbstoff hierher rechnen. Es ist das offenbar der gleiche Farbstoff, welcher unter diesen Umständen auch die Conidienträger charakterisirt. Uebrigens zeigt das Grün einen von dem des *A. glaucus* merklich verschiedenen Ton, es ist von vornherein dunkler und überdies etwas beständiger, so dass es nicht schon nach Kurzem unansehnlich wird.

Der Pilz gedeiht nur bei mittlerer Temperatur und kommt im Brütofen bei 37—39° C überhaupt nicht zur Entwicklung.*)

Die Keimfähigkeit der Conidien erlischt schon nach 2—3 Jahren vollständig.

Grössenverhältnisse:**)

Conidienträger ± 2 mm.
Stiel desselben 10—14 μ dick.
Wanddicke 1,5 μ.
Blase 28 μ im Durchm. (kuglig).
36 μ × 22 μ (oval).
Kopfdurchmesser 50—60 bezw. 80 μ.
Sterigmen 16—25 μ lang, 3 μ dick.
Conidien 3—4 μ im Durchm.
Vegetative Hyphen ca. 3 μ im Durchm.

2. *Aspergillus minimus* nov. spec.
(s. Abb. Fig. I.)

Ausgezeichnet durch zwergigen Wuchs und ebensolche Dimensionen seines Conidienträger-Apparates, wodurch er leicht von fast allen übrigen Species unterschieden werden kann. Vergleichbar bleibt er in dieser Beziehung nur mit *A. fumigatus*, dessen Blasengehalt aber eine wesentlich abweichende ist (kolbig), sowie mit der alten Link'schen Species *A. virens*, die ich hier aber wohl ausser Acht lassen darf.

Die Farbe der Decke ist ein etwas in's Graue spielendes Grün, das auch lange Zeit seine Nüance behält, was sich von dem Grün des *A. glaucus*, *fumigatus*, *Oryzae* u. a. nicht sagen lässt, denn im Allgemeinen wird die Färbung der meisten grünen *Aspergillen* rasch unansehnlich. Gelbe Verfärbung, wie bei *A. varians*, *flavus*, *glaucus* fehlt, es findet später nur ein Ausbleichen statt.

Der Wuchs der Conidienträger ist auch auf guten Substraten durchweg ein so zwerghafter, dass dieselben kaum mit blossem Auge wahrnehmbar sind (c. 0,3 mm), sie bedecken die derbe, dichtverflochtene, grüne Decke vollständig. Der Stiel geht fast unvermittelt in eine stets kuglige Blase über, von der allseitig kurze einfache Sterigmen ausstrahlen. Der Durchmesser der Blase übertrifft also die Sterigmenlänge erheblich, ähnlich wie es bei *A. glaucus* ist. Der Stiel ist relativ derbwandig und starr, dabei (wie auch Blasenoberfläche) stets farblos und glatt; die in langen Ketten abgegliederten Conidien sind seltener rund, meist oval, sehr klein (2 μ) und glatt. Das ganze Köpfchen hat im Mittel ungefähr 27 μ Durchmesser, wovon ca. 15 μ auf den Blasendurchmesser und ungefähr 6 μ auf die flaschenförmigen, zarten Sterigmen kommen. Dass auch hier, wie

---

*) Näheres über das Verhalten von 10 *Aspergillen* gegen höhere Temperatur im Centralbl. f. Bakt. II. Abt. 1897. p. 107.

**) Alle Messungen beziehen sich auf mittlere Dimensionen normalen Materials von Reinculturen vorwiegend auf Zuckerlösung mit Nährsalzen. Ebenso weiterhin.

fast ausnahmslos bei allen Schimmelarten, die Deckenfarbe ihren Sitz in den Conidien hat, erwähne ich nur, weil man gelegentlich das Gegentheil angegeben findet.

Die Entwicklungsgeschichte der Conidienträger bietet nur insofern eine kleine Abweichung, als die kopfige, scharf abgesetzte Anschwellung meist schon während des noch lange nicht beendeten Längenwachsthums eingeleitet wird, wodurch junge Stadien ein etwas eigenartiges Ansehen erhalten. Weiterhin brechen dann allseitig die Höckerchen der jungen Sterigmen hervor und das Gebilde dehnt sich rasch zu seiner definitiven Grösse.

Fruchtartige Bildungen habe ich bislang vergeblich gesucht, sie sind also einstweilen auch hier zu negiren. Dagegen findet man unregelmässige Anschwellungen der Hyphen zu tonnenförmigen Gebilden wie bei anderen Species und als weitere abnorme Bildungen an altem Material gern Stiele mit rund herum abgebrochener Blase. Die Wand dieser ist weit dünner als die des hier unverhältnissmässig derbwandigen Stieles.

Erläuterung.

I = *Aspergillus minimus.*

Conidienträger (a), Conidien (b).

II = *Aspergillus Ostianus.*

Conidienträger (a), Conidien (b), einfache und verzweigte Sterigmen (c).

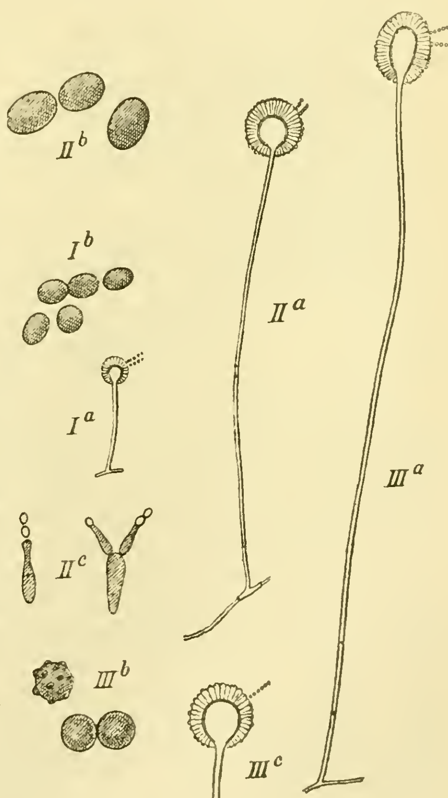
III = *Aspergillus varians.*

Conidienträger (a), Conidien (b), ersterer mit runder (c) und ovaler (a) Blase.

(Das Köpfchen überall nur mit Blase und Sterigmen — also ohne Conidien — im Durchschnitt gezeichnet.)

Conidienträger wie Conidien geben untereinander verglichen annähernd genau die relativen Grössen- und Gestaltsverhältnisse wieder.

(Die Sterigmen von Iª sind um 0,6 mm zu lang gezeichnet.)



Physiologisches.

Die Art gedeiht auf allen verwendeten Substraten befriedigend, im ganzen etwas besser auf festen. Versucht wurde Reis, Weissbrod, Würze, Zuckerlösung mit anorganischen Salzen

(Salpeter und Ammoniakstickstoff) und Pepton. Ihr Wachsthumsoptimum liegt gegen 30° C, das Maximum ist aber schon mit ca. 38° erreicht, da bei dieser Temperatur (Brütschrank) eine Conidienkeimung überhaupt nicht oder nur ganz ungemein träge zu Stande kommt. Das ist übrigens ein guter physiologischer Unterschied gegen den sonst ähnlichen *A. fumigatus* und bestätigt die Richtigkeit des aus den an sich ja nicht sehr augenfälligen morphologischen Merkmalen gezogenen Schlusses. Um wenige Grade werden übrigens hier wie bei den beiden übrigen Species die Temperaturgrenzen durch die einzelnen Substrate verschoben.

Besondere Stoffwechselproducte oder Wirkungen sind nicht zur Beobachtung gekommen; dass auch diese Art (wie alle übrigen) Gelatine verflüssigt, braucht ja kaum besonders bemerkt zu werden. Die Dauer der Keimfähigkeit ihrer Conidien geht über wenige Jahre (2—3) nicht hinaus.

Der Pilz wurde auf verderbendem Laub gefunden und scheint selten zu sein.

Grössenverhältnisse.

Conidienträger 0,3 mm hoch.
Stiel desselben 6 μ dick.
Wanddicke (Stiel) 1,6 μ.
Blasen 15 μ im Durchmesser.
Köpfchen 27 μ.
Sterigmen 6×3 μ.
Conidien 2 μ.
Vegetative Hyphen 1,5—2 μ.

3. *Aspergillus Ostianus* nov. spec.
(s. Abb. Fig. II.)

Der Pilz bildet auf den verschiedenen zur Cultur benutzten Substraten derbe, dicht mit Conidienträgern besäte, fahl oder dunkler bräunlich-gelbe, hell ockerfarbene Decken, die auf den ersten Blick von denen der meisten *Aspergillus*-Arten sofort unterscheidbar sind. Eine Aehnlichkeit besteht darin nur mit wenigen, so insbesondere mit *A. sulfureus* Fres., *A. ochraceus* Wilh. und vielleicht auch noch mit *A. Rehmii* Zuk., sowie *A. spurius* Schröt., deren Färbung wenigstens eine ähnliche ist. Soweit sich das jedoch aus den Beschreibungen der Autoren (desgl. den von zweien dieser vorliegenden Abbildungen) ersehen lässt, ist eine Vereinigung schon aus dem Grunde nicht zulässig, weil die meisten dieser (mit Ausnahme von *A. spurius*) dem Subgenus *Sterigmatocystis* zugerechnet wurden, für unsere Species dagegen einfache Sterigmen Regel sind. Nennenswerthe Bedenken gegen Aufstellung einer neuen Art liegen somit nicht vor, wenngleich ich es dahingestellt lassen will, ob nicht ein näheres Studium, insbesondere der 2 älteren Arten zu ähnlichen Befunden führen würde. Jedenfalls erscheint insbesondere *A. ochraceus* Wilh. in mehreren Punkten ungemein ähnlich, weniger vielleicht das mir vorgelegene,

wenn schon sparsame (leider nicht mehr keimfähige) Vergleichsmaterial von *A. sulfureus* Fres.*)

Der Wuchs des Pilzes erinnert an den von *A. niger*, *glaucus*, *Oryzae*, *Wentii* und *varians*; es sind also die Conidienträger sehr stattlich und mit ihrem grossen, gefärbten Köpfchen auf langem, starrem, fädigem Stiel schon dem blossen Auge auffällig; im Uebrigen spielt da natürlich mancherlei und so auch die Ernährungs- und Wachsthumsbedingungen in etwas mit, so dass auch hier gelegentlich oder nebenbei ebensogut zwergige Exemplare entstehen können.**) Das noch sterile Mycel, wie es als dicht geflochtene Decke auf flüssigen wie festen Medien zur Ausbildung kommt, ist schneeweiss und auch die recht langsam nach Tagen emporwachsenden Sporenträger färben ihr stecknadelkopf-gross werdendes Köpfchen erst sehr allmählich, wobei es zunächst fahl gelblich, weiterhin aber dunkler bis hellockerfarben wird. Die Farbe ist bei dieser Art — im Gegensatz zu den meisten anderen — aber eine ausserordentlich beständige, so dass eingetrocknete Culturen beispielsweise auch nach Monaten und selbst Jahren***) nicht anders gefärbt sind. Es handelt sich hier also um die Erzeugung eines sehr resistenten Farbstoffes, und die Untersuchung lehrt, dass dieser in mit der Zeit an Intensität zunehmendem Grade in Gestalt fester, rundlicher, gelber Körner an der Aussenseite, insbesondere des oberen Stielendes wie der Blase, abgeschieden wird. Wir haben somit nicht bloss eine Färbung des Conidieninhaltes (bezw. deren Membran), wie das für die meisten gefärbten *Aspergillus*-Arten (soweit ich solche näher darauf verfolgte) zutrifft, sondern eine reichliche Ausscheidung und Ablagerung des Farbstoffes in Körnchenform auf der Aussenseite der Sporen erzeugenden Organe. Dieselbe ist übrigens so ergiebig, dass alle Wände dicht mit den Farbkörnern überzogen sind, und deren Durchmesser an alten Trägern die Wanddicke merklich übersteigen kann.

Nach der Conidiengrösse beurtheilt, gehört die Art zu den „kleinsporigen", wenngleich wir hier auch nicht gerade die kleinsten Dimensionen (wie bei *A. niger* und *A. Rehmii*) finden. Mit einem Conidiendurchmesser von 4—5 μ steht sie sehr merklich hinter *A. glaucus* (8—10 μ und darüber), minder hinter *A. Oryzae* und *flavus* (mit ca. 7 μ) zurück, stimmt aber annähernd mit *A. varians* (3—4 μ), *sulfureus* (3—4 μ)†) und *ochraceus* (3,5—5 μ) überein. Die durchschnittliche Grösse dieser Organe ist aber beträchtlicher als bei *A. minimus* (ca. 2 μ)., *niger* (2,5 μ),

*) Aus dem Herbar des Berliner Botanischen Museums, dessen leihweise Ueberlassung ich dem liebenswürdigen Entgegenkommen der Direktion desselben verdanke. — Genaue Abb. übrigens bei Zopf („Pilze". p. 43).

**) An dem mittleren Werth ändert das aber nichts, und es ist nichts leichter, als die hochwüchsigen von den kleinwüchsigen *Aspergillus*-Arten zu unterscheiden, was hier ausdrücklich betont sein soll.

***) Mein ältestes Material ist nach nunmehr 5 Jahren noch von ebenderselben Farbe.

†) Nach Messung des Originalmaterials (Exsicc.-Nr. 784).

Rehmii (2,5—3 μ), *fumigatus* (2—3 μ), *candidus* (2,5—3,5 μ) und *nidulans* (ca. 3 μ), um nur die bestgekannten hier zum Vergleich heranzuziehen.

Zu ähnlichen und als Speciesmerkmale brauchbaren Unterschieden gelangen wir übrigens auch bei Berücksichtigung der Sterigmen- (= Basidien-) Länge, insbesondere in ihrem Verhältniss zum Blasendurchmesser, eine Relation, durch welche naturgemäss das Bild des Sporenträgers im Allgemeinen mit bestimmt wird. Unsere Species ist als eine solche gekennzeichnet, bei der die Länge der ausstrahlenden Sterigmen den halben Durchmesser der Blase überschreitet, und unter diesen gehört sie zu den längsstrahligen.

Von anderweitigen morphologischen Besonderheiten ist noch die stets streng kuglige, scharf gegen den derbwandigen Stiel abgesetzte Blase zu erwähnen, so dass die Species in dieser Beziehung das Gegenstück zu *A. fumigatus*, *glaucus*, *Oryzae*, theilweise auch zu *flavus* bildet. Dieselbe ist wie bei *niger*, *sulfureus*, *minimus* u. a. allseitig von dicht gedrängten, radial ausstrahlenden, sehr schlanken Sterigmen besetzt, die zum Unterschiede von *A. ochraeceus*, *sulfureus* und *Rehmii* als Regel unverzweigt sind, so dass also das Köpfchen schon dieserhalb ein von dem der genannten ähnlichen Arten verschiedenes Aussehen hat. An älteren Conidienträger-Exemplaren fand sich aber daneben auch ein Auswachsen zu regelmässigen zarten Zweigen (Sterigmen im engeren Sinne, gegenüber den „Basidien" als den Mutterzellen), die dann gleichfalls noch Conidien abgliedern können (also verzweigte Sterigmen), doch scheint das hier immerhin die Ausnahme. Es ist aber ein Beitrag zu der Thatsache, dass dieselbe Species bisweilen sowohl einfache, wie verzweigte Sterigmen erzeugen kann (so auch bei *A. candidus*!), womit leider der systematische Werth dieses Merkmales, wie er auch in der Gegenüberstellung der Gattungen oder Untergattungen *Aspergillus* und *Sterigmatocystis* zum Ausdruck kommt, verliert. Wir müssten also schliesslich noch eine dritte Gruppe mit beiderlei Sterigmen einschieben, denn für manche Arten scheint die Verzweigung der Sterigmen allerdings strenge Regel (*A. niger*, *sulfureus*, *Rehmii*, *nidulans*), während Unverzweigtsein eben so streng für die meisten übrigen gilt (*glaucus*, *flavus*, *Oryzae*, *Wentii*, *fumigatus*, *minimus*, *varians*).

Die Conidien werden sehr reichlich in langen Ketten abgegliedert; in der Grösse, etwas weniger in der Gestalt, sind sie einander sehr gleich, denn neben streng kugligen findet man eben so häufig schwach längsgestreckte, wie das auch ja für einige andere Species gilt. Dieser Längsstreckung begegnen wir theilweise in schärferer Weise bei *A. sulfureus*, *glaucus*, *minimus*, und besonders bei *candidus*, während andere Species ausschliesslich kugelrunde Sporen besitzen.

Die Entwicklung der Conidienträger bietet nichts neues. Dieselben entstehen gewöhnlich als seitliche Ausstülpung einer sich etwas vergrössernden, ihre Wand verdickenden gewöhnlichen

Hyphenzelle, seltener terminal aus einem allmählich Conidienträger-Charakter annehmenden Hyphenende. In letzterem Falle weist die zartwandige Basis mehrfach Querwände auf und Membranverdickung (neben Körnchenausscheidung) findet erst im oberen Verlauf statt, der sich übrigens in nichts von dem anderer intercalar gebildeter unterscheidet. Es entspräche das also so ziemlich den accessorischen Conidienträgern Wilhelms.*) Alsbald nach Anlage der kopfigen Anschwellung entstehen auch die zunächst als helle Knöpfchen erscheinenden Ausstülpungen der Sterigmen, die rasch zur Kegelform heranwachsen und Conidien abzuschnüren beginnen. — Wir haben in den Conidienträgern auch hier also ein einzelliges, eine besondere Ausgestaltung erfahrendes, morphologisch wie physiologisch wohl charakterisirtes Organ vor uns, dem sicher eine eingehendere Berücksichtigung zukommt, als man ihm gelegentlich in der Litteratur zu Theil werden lässt. Liefert es doch meist die einzigen Unterscheidungsmerkmale für die Species der *Aspergillen.*

Schlauchfrüchte irgend welcher Art wurden bisher nicht aufgefunden; ob es unter besonderen Umständen zur Bildung solcher kommen kann, bleibe dahingestellt. Erwähnt sei übrigens auch die bei dieser Art nicht seltene Erscheinung der stark kugligen oder tonnenförmige Anschwellung mycelialer Hyphen. Die blasigen Anschwellungen grenzen sich bald durch Wände ab, bald bleiben sie ein- oder beiderseitig offen und können sowohl ärmer wie reicher an Plasma sein, als die normalen Hyphen; sie entsprechen ganz den Involutionsformen bei Bakterien und haben auch wohl keinen anderen Werth. Aehnliche Bildungen bei Flechten (Sphaeroid-Zellen), wie sie zuletzt Fünfstück**) näher untersuchte, sind ihnen also wohl nicht gleichwerthig.

Physiologisches.

Der Pilz gedeiht gut auf sehr verschiedenen Substraten (Zuckerlösung, Bierwürze, Weissbrod, Mehlkleister, Reis, Stärke, Gelatine) flüssigen wie festen Charakters; in welcher Form speciell der Stickstoff ihm zu Gebote steht, ist ziemlich belanglos, wenigstens werden bei Anwesenheit von Zucker anorganische N-Salze (Nitrate, Ammoniaksalze) ebenso leicht verarbeitet wie Eiweissstoffe (Peptone). Die braungelbe Färbung der Conidienrasen ist ohne Variabilität immer die gleiche, so dass also der charakteristische Farbstoff in jedem Falle und stets in ziemlich gleicher Nuance erzeugt wird. Derselbe ist löslich in Alkohol, unlöslich in Wasser und durch Zusatz dieses aus der alkoholischen Lösung als gelblich-braune Trübe wieder fällbar; er ist also wohl harziger Natur. Seine Licht- und Luft-Beständigkeit wurde be-

---

*) Beiträge zur Kenntniss der Pilzgattung *Aspergillus.* Strassburg. Cf. auch Siebenmann, Die Fadenpilze *Aspergillus* und *Eurotium.* 2. Aufl. Wiesbaden 1889, sowie Brefeld, Schimmelpilze. Bd. IV.

**) Die Fettabscheidungen der Kalkflechten (Fünfstück's Beiträge zur Wissenschaftlichen Botanik. Bd. I. 1. Stuttgart 1895). Hier auch die ältere Litteratur.

reits oben erwähnt. Anderweitige Stoffwechselproducte (organische Säuren etc.) besonderer Art kommen in auffälliger Menge in den bezüglichen Culturen nicht zur Beobachtung. Gelatineverflüssigung selbstverständlich.

Die Art gedeiht nur bei mittlerer Temperatur und versagt vollständig bei Blutwärme; das Wärmeoptimum liegt also relativ niedrig, da schon 37—40° C die Conidienkeimung (Brutschrank) verhindern.

Die Conidien keimen unmittelbar nach der Abschnürung und auch noch nach einigen Wochen und Monaten mit ungefähr derselben Intensität. Späterhin verliert sich ihre Entwicklungsfähigkeit jedoch merklich, so dass die Aussaaten mehrfach nach einem Jahre bereits resultatlos blieben und dieser anfangs nicht gewürdigte Umstand nahezu zum Aussterben meiner Culturen geführt hätte. Die Keimung selbst bietet nichts besonderes, sie vollzieht sich nicht anders, wie bei den übrigen Arten. Sprossungsvorgänge (Hefebildung) kamen — ebensowenig wie bei den beiden ersten Species — nirgend zur Beobachtung. Concurrenten gegenüber ist die Art sehr widerstandsfähig und überwuchert unter Umständen selbst *A. niger*, *Penicillium luteum*, wie *P. glaucum*.

Vorkommen.

Der Pilz trat in Gestalt eines kleinen zarten Rasens auf in feuchtem Raum gehaltenen, absterbenden, resp. todten Blättern von *Acer dasycarpum* auf, von wo er in Cultur genommen wurde. Häufig scheint er jedenfalls nicht zu sein, da ich ihm sonst noch nicht wieder begegnet bin.

Die Speciesbezeichnung wählte ich zu Ehren von Herrn Prof. Dr. H. Ost, dem verdienten Förderer mikrobiologischer Forschung an unserer Hochschule, in dessen Laboratorium der Pilz gefunden wurde.

Grössenverhältnisse.

Conidienträger ± 2 mm hoch, ca. 7 μ dick.
Wanddicke 1,5—2 μ (Stiel wie Blase).
Blase 35-45 μ im Durchmesser.
Kopf überhaupt ungefähr 100 μ im Durchmesser.
Sterigmen (1. Ordng.) 35×8 μ (im Mittel).
Sterigmen 2. Ordng., wo solche vorhanden, 13×5 μ.
Conidien 4—5 μ im Durchmesser.
Vegetative Hyphen 4 μ (im Mittel) dick.

Diagnosen (cf. Abbildg.)

1. *Aspergillus varians* nov. sp.

Starkwüchsige grüne Art (seltener gelb bis bräunlich) mit ansehnlichen, meist über 1 mm hohen Conidienträgern. Blase kuglig oder oval, ziemlich scharf gegen den Stiel abgesetzt, allseitig dicht mit langen, schlanken, stets einfachen radial ausstrahlenden Sterigmen besetzt. Sterigmenlänge nicht unter dem halben Blasendurchmesser („langstrahlig“). Alle Theile meist glatt, relativ derb; Conidien stets kuglig, glatt, seltener

körnig, klein, unter 5 μ im Durchmesser („kleinsporig"), gewöhnlich 3—4 μ. Blasendurchmesser annähernd 30 μ (bezw. 22×36 μ), Sterigmen 16×3 μ, Köpfchen (= Blase und Sterigmen) ca. 80 μ) (bezw. 36×22 μ) mit Conidienketten je nach Länge entsprechend mehr. (Sonstige Zahlen s. oben) — Fruchtkörper unbekannt. — Vorkommen auf Zuckerlösung; selten. „Wärmescheu"*) („starkwüchsig, rund- oder oval-blasig, einfach- und langstrahlig, kleinsporig, grün [seltener gelb]").

2. *Aspergillus minimus* nov. sp.

Zwergige grüne Art mit sehr kleinen, 0,5 mm hohen, aber starren, stets glatten Conidienträgern, stets kugliger Blase und unverzweigten kurzen, weniger als ½ des Blasendurchmessers messenden allseitig ausstrahlenden gedrungenen Sterigmen („kurzstrahlig"). Conidien rundlich-oval, glatt, klein (unter 5 μ, „kleinsporig") ca. 2 μ.

Blasendurchmesser ungefähr 15 μ, Sterigmen 5×3 μ, Köpfchen 27 μ im Durchmesser.

Fruchtkörper unbekannt. Vorkommen auf todtem Laub, selten. — „Wärmescheu". („Kleinwüchsig, rundblasig, einfach-kurzstrahlig, kleinsporig, grün".)

3. *Aspergillus Ostianus* nov. sp.

Starkwüchsige bräunlich-gelbe Art mit ansehnlichen, über Millimeter hohen Conidienträgern (± 2 m), streng kugliger Blase und allseitig radial ausstrahlenden, schlanken, meist unverzweigten, sehr langen Sterigmen (über ½ des Blasendurchmessers, „langstrahlig"). Aeltere Exemplare rauh durch starke Ausscheidung brauner Körnermassen, auch mit verzweigten Sterigmen. Conidien kuglig bis oval, meist glatt, klein (4—5 μ, „kleinsporig".) Blasendurchmesser zwischen 35—45 μ, Sterigmen 35×7 μ, Köpfchen 100 μ und darüber.

Fruchtkörper unbekannt, Vorkommen auf welkem Laub, selten. — „Wärmescheu". („Starkwüchsig, rundblasig, meist einfach- und langstrahlig, kleinsporig, bräunlich-gelb.")

Hannover, Technisch-Chemisches Laboratorium der Techn. Hochschule.

Ueber die Bedeutung des Atropin in *Datura*-Samen.

(Aus dem bacteriologischen Laboratorium des eidgen. Polytechnikums Zürich.)

Von

Dr. **J. Thomann**, Assistent.

In einer Arbeit: „Studien über den mikrochemischen Nachweis von Alkaloiden in pharmaceutisch verwendeten Drogen",**)

---

*) Gegenüber den erklärt wärmeliebenden Arten, die bei 37° C üppig gedeihen (*A. fumigatus*, *Oryzae*, *nidulans*, *clavatus*, *Wentii*, *niger*, *flavus*); wärmescheu sind neben den obigen drei, auch *albus*, *ochraceus* und *glaucus* (bei Körperwärme nicht mehr gedeihend). *A. fumigatus*, *flavus*, *niger* und *nidulans* sind bekanntlich „Ohrenpilze". cf. auch Siebenmann l. c.

**) Botan. Centralbl. Bd. LXXV. 1898.

hat Barth auf Grund von Untersuchung gekeimter und nicht gekeimter Samen von *Datura stramonium,* in welchen letzteren der Alkaloidgehalt fünfzehn Mal höher war, wie in den gekeimten, die Ansicht ausgesprochen, dass das Alkaloid beim Keimen als Nährmittel aufgebraucht werde.

In einer Kritik dieser Arbeit will Arthur Meyer*) der Ansicht Barth's vorerst nicht ganz beipflichten. Es scheint ihm vielmehr möglich, dass bei den von Barth angestellten Keimversuchen die Alkaloide, die in der todten Samenschale liegen, entweder vom Wasser ausgelaugt oder von Bakterien des Keimbettes verbraucht werden, und es sollte die Ansicht Barth's erst dann ihre volle Berechtigung erlangen, wenn nachgewiesen wäre, dass beides nicht stattfindet.

Im Einverständniss mit meinem Freunde Barth unternahm ich es, die von Arthur Meyer ausgesprochene Annahme auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Als Untersuchungsmaterial dienten mir Samen von *Datura stramonium* aus dem Jahre 1898. Dieselben brachte ich aber nicht, wie seinerzeit Barth, auf porösen Thonzellen, die in Wasser standen, zur Keimung, sondern legte sie in Glasdoppelschalen, ähnlich den zu bakteriologischen Zwecken verwendeten Petrischalen, zwischen stark feuchtem Filtrir- oder Asbestpapier. Ich war dadurch in den Stand gesetzt, den directen Nachweis des eventuell ausgelaugten Alkaloids zu führen, was bei Anwendung von Thonzellen wahrscheinlich kaum möglich gewesen wäre.

Um nun zunächst die Samen auf ihre Keimfähigkeit zu prüfen, stellte ich zwei Proben zu je 5 Gramm derselben, in oben angegebener Weise zwischen mit destillirtem, nicht sterilem Wasser befeuchtetem Filtrirpapier, auch im Treibhaus der eidgenössischen Samencontrolstation, zum Keimen. Nach etwa 12 Tagen war bei fast allen Samen der Keimling ca. 1 cm lang. Dabei zeigte sich auf diesem wie auf dem Filtrirpapier eine starke Entwickelung von Schimmelpilzen (namentlich *Penicillium*-Arten). Ich entfernte die Samen sorgfältig vom noch feuchten Filtrirpapier und untersuchte dies in folgender Weise auf Alkaloid:

Es wurde mit durch NaOH alkalisch gemachtem Wasser zerrieben, ziemlich fein vertheilt in den Scheidetrichter gegeben und wiederholt mit Aether ausgeschüttelt. Letzteren filtrirte ich ab, bedunstete ihn und nahm einen Theil des Rückstandes mit 1 Proc. Salzsäure haltigem Wasser auf. Diese Lösung gab mit Mayer's Reagens eine deutliche, weisse Fällung.

Einen anderen Theil des Aether-Rückstandes prüfte ich direct auf Atropin, indem ich ihn mit drei Tropfen rauchender Salpetersäure versetzte, diese auf dem Wasserbad verdunstete und den Rückstand mit alkoholischer Kalilauge befeuchtete. Es trat prachtvolle Violettfärbung ein (Vitali-Reaction).

Mit einem dritten Theile des Aether-Rückstandes führte ich, nachdem ich ihn in schwach salzsaurem Wasser gelöst hatte, einen

*) Botan. Zeitung. Jahrgang LVII. No. 2.

physiologischen Versuch an einer Katze aus. Ich brachte dem Thier etwa 4 Tropfen der Lösung in's eine Auge, worauf schon nach etwa 20 Minuten eine bedeutende, einige Zeit andauernde Pupillen-Erweiterung wahrgenommen werden konnte, während das andere Auge gar keine Veränderung erkennen liess. Damit schien mir die Anwesenheit von Atropin im Filtrirpapier zur Genüge erwiesen zu sein.

Eine quantitative Bestimmung des Alkaloids unterliess ich bei diesem Versuch, ebenso versäumte ich, die gekeimten Samen noch auf die Anwesenheit von Alkaloid zu prüfen. Darauf habe ich erst bei meinen späteren Untersuchungen Rücksicht genommen, vorderhand genügte es mir, erfahren zu haben, dass durch das Wasser beim Keimprocess Alkaloid in nachweisbarer Menge ausgelaugt und dasselbe nicht von den im Wasser vorhandenen Bakterien, noch von den anwesenden Schimmelpilzen aufgezehrt wurde.

Ich stellte nun auch eine Reihe von Versuchen an, bei welchen ich die Schimmelpilze und Bakterien ausschaltete, indem ich die Samen, an deren Oberfläche stets solche haften, davon zu befreien suchte. Dies erreichte ich anfänglich sehr gut dadurch, dass ich die *Datura*-Samen mit der in unserem Laboratorium zu Desinfectionszwecken vorhandenen, 1 pro milligen, etwas Salzsäure enthaltenden, wässerigen Sublimatlösung behandelte und nachher mit sterilem Wasser abwusch, bis in demselben weder Quecksilber noch Säure nachgewiesen werden konnte. Von den so behandelten Samen brachte ich eine Anzahl in Nährbouillon, um sie auf Keimfreiheit zu prüfen, und in der That war ein Wachsthum von Spalt- oder Schimmelpilzen nicht mehr zu beobachten, während dies bei nicht mit Sublimatlösung behandelten Samen in reichlichem Maasse schon nach 24 Stunden der Fall war. Allein, gleich bei den ersten Versuchen schon zeigte es sich, dass bei der, wenn auch kurzen, Einwirkung der sauern Sublimatlösung auf die Samen, dieser letztere Alkaloid mit ausgezogen wurde. Es schien das am Säuregehalt zu liegen, denn bei Anwendung von gleich starker $HgCl_2$-Lösung, ohne Säurezusatz, gelang es mir ebenfalls, die den Samen anhaftenden Mikroorganismen abzutödten, ohne dass dabei Alkaloid ausgezogen, oder die Keimfähigkeit der Samen beeinträchtigt wurde.

Durch rasches Abwaschen der Samen mit sterilem Wasser entfernte ich die anhaftende Sublimatlösung und brachte sie zwischen ausgeglühtes, mit sterilem Wasser stark befeuchtetes Asbestpapier in sterile Glas-Doppelschalen. Diese letzteren stellte ich zum besseren Schutz vor Staub und um ein zu rasches Austrocknen zu verhüten, in sogenannte feuchte Kammern, wie solche zur Aufbewahrung von bakteriologischen Plattenculturen verwendet werden.

Auf diese Weise war es mir möglich, die Samen während des Keimens frei von Schimmelpilzen und Bakterien zu halten, denn nach zwölf Tagen war, beim Oeffnen der Schalen das in denselben noch vorhandene Wasser ebenso bakterienfrei, wie bei Be-

ginn des Versuchs und eine Vegetation von Schimmelpilzen war ebenfalls nicht zu beobachten. Die Samen hatten fast sämmtlich gekeimt. Es gelang auch hier wieder, im Asbestpapier, das ich in gleicher Weise, wie das Filtrirpapier beim ersten Versuch, auf Alkaloid prüfte, Atropin in unzweifelhafter Weise zu finden. Die gekeimten Samen enthielten in einem Falle noch 0,04 Proc. Alkaloid, während in ungekeimten der Gehalt an solchem 0,130 Proc. betrug. Bei der quantitativen Bestimmung des Alkaloids lehnte ich mich ganz an die von Barth*) angegebene Methode an.

Barth hat bei seinen Versuchen in vollständig gekeimten Samen fünfzehn Mal weniger Alkaloid gefunden, als in nicht gekeimten.

Bei meinen Versuchen ist der Unterschied allerdings nicht so gross, was vielleicht daher rühren mag, dass Barth die Samen länger als nur 12 Tage im feuchten Keimbette liegen liess. Jedenfalls kann die Ursache nicht etwa darin liegen, dass die Sublimatlösung das Alkaloid in den Samen theilweise ausgefällt hätte, denn erstens wäre bei der kurzen Einwirkung derselben ein Eindringen in die Zellen, welche Alkaloid enthalten, nicht wohl möglich gewesen und zweitens wird Atropin in Lösung durch 1⁰/₀₀ Sublimatlösung nicht gefällt.

Die auslaugende Wirkung des Wassers prüfte ich auch in der Weise, dass ich sterilisirte und nicht sterilisirte Samen mit sterilem und gewöhnlichem Wasser in einer Glasschale vollständig übergoss und ca. 20 Stunden stehen liess. Immer zeigte nach dieser Zeit das Wasser grünliche Färbung und schwache Fluorescenz, wahrscheinlich von aus den Samen stammendem Chlorophyll herrührend.

Um das Wasser auf Alkaloid zu prüfen, machte ich es mit $NaOH$ alkalisch und schüttelte mit Aether aus. Der nach dem Verdunsten desselben zurückbleibende Rückstand erwies sich als Atropin, und quantitative Bestimmungen zeigten, dass auf diese Weise behandelten Samen das Alkaloid fast gänzlich entzogen wurde, meistens enthielten sie nur noch Spuren davon, gleichgültig, ob Bakterien anwesend waren oder nicht. Es werden also wohl dieselben beim Verschwinden des Alkaloids keine Rolle spielen, vielmehr dürfte dies ganz allein der Wirkung des Wassers zuzuschreiben sein, die um so grösser ist, je mehr von diesem vorhanden ist.

Es ist aber immerhin nicht ausgeschlossen, dass beim Keimungsprocess nicht doch ein grösserer Theil des Alkaloids als Nährmaterial aufgebraucht wird; ich hätte gern noch weitere Versuche speciell in der Weise angestellt, dass ich nach stattgefundener Keimung der Samen, sowohl das im Papier vorhandene, als auch das eventuell in den Samen zurückgebliebene Alkaloid quantitativ bestimmt hätte. Wenn dann die Summe der an beiden Orten gefundenen Mengen kleiner wäre, als der Alkaloidgehalt in den ungekeimten Samen, so hätte die Ansicht von Barth wenigstens theilweise ihre Berechtigung. Es ist ferner die Mög-

*) l. c. p. 7 des Sep.-Abdr.

lichkeit in's Auge zu fassen, dass Alkaloid beim Keimungsprocess wieder entsteht; nach dieser Richtung wäre es interessant, die kleinen Keimpflanzen zu prüfen. Leider stand mir nur wenig gutes, keimfähiges Material zur Verfügung, so dass ich mich begnügen musste, nachgewiesen zu haben, dass aus den *Datura*-Samen beim Keimen Alkaloid durch Wasser ausgelaugt werden kann, auch wenn ein Bakterienwachsthum ausgeschlossen ist.

Die Beantwortung der weiteren angedeuteten Fragen behalte ich mir vor.

Ueber die Entwicklungsgeschichte des interxylären Leptoms bei den *Dicotyledonen*.

Von

Bruno Leisering

in Pankow bei Berlin.

Mit 3 Tafeln.

(Fortsetzung.)

Acanthaceae.

Wir kommen jetzt zu der Familie, bei der das interxyläre Leptom in den mannigfachsten, von einander sehr verschiedenen Formen entwickelt ist, und bei der daher diese Schwierigkeit der Verhältnisse die einander widersprechendsten Anschauungen der Forscher zu Tage gefördert hat.

Bei mehreren Gattungen der Familie ist interxyläres Leptom beobachtet, bei *Thunbergia* und bei *Barleria* und einigen anderen kleinen mit *Barleria* nahe verwandten, später zu erwähnenden Gattungen.

Was nun zunächst *Thunbergia* anbetrifft, so ist der anomale Bau dieser und der jetzt mit ihr meist vereinigten Gattung *Hexacentris* zuerst von Vesque[1]) beschrieben. Dieser giebt auch eine allerdings recht unverständliche und höchst unwahrscheinliche Entwicklungsgeschichte. Wenn ich ihn recht verstehe, so soll nach ihm bei *Hexacentris coccinea* bald „liber", bald Holz auf der Innenseite hervorgebracht werden; bei *Thunbergia grandiflora* soll das Cambium ebenfalls auf der Innenseite Phloëm erzeugen, dann soll eine Zone auf der Aussenseite sich in Holz differenziren, das darunter liegende Cambium erlöschen und auf der Aussenseite des Holzes ein neues Cambium auftreten, welches ebenso funktionirt.

Die Unhaltbarkeit dieser Ansichten wurde erst fast zehn Jahre später von Radlkofer[2]) und Hérail[3]) erkannt. Der

---

[1]) Anatomie comparée de l'écorce. l. c. p. 147.

[2]) L. Radlkofer. Ein Beitrag zur afrikanischen Flora. (Abhandl. des naturw. Vereins zu Bremen. 1884. p. 427 ff.)

[3]) l. c. p. 259.

erstere sagt über *Thunbergia laurifolia*, er könne für die Neubildung eines Cambiums für jede neue „Bastinsel“ in seinen Präparaten keinen Anhaltspunkt finden. Später, p. 431, formulirt er, wenn auch mit einiger Reserve, seine Ansicht über *Th. alata* dahin, dass die „Bastplatten sich im wesentlichen als ein Produkt des Cambiums nach innen“ darstellen. Hérail's Ansicht ist von der des soeben genannten Forschers nun vollständig verschieden. Er glaubt vielmehr, dass die Entwicklung in ganz ähnlicher Weise vor sich gehe, wie er es für *Strychnos* vorher durchgeführt hat. Das Cambium bringt nach seiner Anschauung auf der Innenseite an den betreffenden Stellen nur wenig kleinlumige Holzfasern hervor ohne Gefässe, dafür ist seine nach aussen gerichtete Thätigkeit der Leptomerzeugung um so intensiver. Nachdem so eine Bucht mit reichlich entwickeltem Leptom sich gebildet hat, wird diese durch Theilung des Pericykels überbrückt, in demselben bildet sich also ein neues Cambium in der Verbindungslinie der zu beiden Seiten der Leptombucht hervorspringenden Gefässe. Dies weist er an *Th. coccinea* und *alata* nach. Seine Angaben wurden von Scott und Brebner[1]) als richtig angeführt und kurz bestätigt. Auf das energischste bekämpft wurden sie dagegen von Chodat und dessen Assistenten Roulet.[2]) Diese Forscher sind vielmehr der Ansicht, dass die Abscheidung in der That nach innen erfolge. Chodat führt unter anderem als Grund dafür, dass keine Ueberbrückung mittels des Pericykels erfolge, an, dass sich in der Schicht unmittelbar unterhalb desselben Zellen mit ganz eigenartigen Inhaltsgebilden, den sogenannten Raphidinen, befinden, und dass diese Zellen stets nur an dieser Stelle zu finden seien, also immer ausserhalb des Cambiums lägen, während sie nach einer eingetretenen Ueberbrückung vermittels des Pericykels in die Gruppen eingesenkt werden müssten, in denen sie aber, wie gesagt, nie zu finden seien. Besonders muss aber hier hingewiesen werden auf die detaillirte, ausführliche Abhandlung Roulet's über die ganze, artenreiche Gattung *Thunbergia*. Ich muss es mir hier natürlich versagen, genauer auf dieselbe einzugehen, und ich will daher nur einige wichtige Momente aus ihr hervorheben.

Bei allen Vertretern der Section *Hexacentris* und ferner bei *Th. alata* Boj. und *reticulata* Hochst. weist der genannte Autor Abscheidung nach innen nach. Die zwischen den Text gedruckten zahlreich beigegebenen Zeichnungen bestätigen diese Ansicht im Grossen und Ganzen, sind jedoch ziemlich skizzenhaft und aus nachher noch zu besprechenden Gründen nicht vollständig zuverlässig. Wichtig ist, dass er angiebt, bei *Th. alata* und *reticulata*

---

[1]) l. c. Ann. of. bot. III. p. 297.

[2]) R. Chodat und Ch. Roulet, Sur la structure anormale de la tige de *Thunbergia laurifolia*. (Arch. des sc. phys. et nat. Genève. III. Période 27. 1892. p. 362.)

R. Chodat. (Atti del congresso botanico. p. 148.)

Ch. Roulet. Recherches sur l'anatomie comparée du genre *Thunbergia* Lin. Fil. (Bull. de l'Herbier Boissier. Tom. II. 1894.)

differenzirten sich die nach innen abgeschiedenen Zellen erst in Siebröhren, wenn sie wieder von Holzbrücken überdeckt wären während diese Differenzirung bei den Vertretern der Subgattung *Hexacentris* sogleich eintrete (p. 288).

Bei anderen Species, nämlich den meisten Vertretern der Section *Euthunbergia* Nees, z. B. bei *Th. fragrans* Roxb. (p. 289), bildeten sich nur Einbuchtungen an zwei gegenüberliegenden Seiten des Stengels und diese würden nicht wieder bedeckt von einer Holzbrücke, sondern blieben meist offen. Diese Einbuchtungen würden nun zum Theil vom Cambium nach innen abgeschieden; jedoch sei die Thätigkeit des Cambiums hier nicht nur nach innen gerichtet, sondern es erzeuge ausserdem auch nach aussen in normaler Weise Leptom. „On comprend", fährt er fort, „qu' on pourra ainsi d'autant plus facilement retrouver l'assise génératrice à différentes hauteurs dans le coin de tissu mou." Die so entstandenen Gruppen können sich hier nun auch manchmal auf die gewöhnliche Weise schliessen, bleiben aber, wie erwähnt. häufig nur Einsenkungen. Später, p. 298, scheint er jedoch bei *Th. armipotens* Moore und *Th. huillensis* Moore das Cambium in den ganz ähnlichen Einbuchtungen immer am Grunde gefunden zu haben.

Da ich die übrigen Typen Roulet's nicht untersucht habe, so will ich nur noch kurz erwähnen, dass neben ganz normal gebauten Species auch noch solche vorkommen, wo Uebergänge vorhanden sind zwischen holzständigem und markständigem Phloëm, ferner andere, bei denen markständige Phloëmgruppen durch radiale Streifen von Phloëm communiciren mit dem normalen, äusseren; kurz, es offenbart sich in unserer Gattung eine ungeheuere Mannigfaltigkeit der Entwicklung, deren richtige Deutung manchmal auf nicht unerhebliche Schwierigkeiten stösst.

Ich habe mich nun naturgemäss darauf beschränken müssen einige der von Roulet beschriebenen Fälle näher zu studiren, und ich hatte das Glück, von den beiden für unsere Frage am meisten in Betracht kommenden Typen je einen Vertreter im botanischen Garten in frischen Exemplaren vorzufinden.

In Betreff der Beschreibung des allgemeinen anatomischen Aufbaues und der Gestalt der Gruppen verweise ich auf Roulet's Arbeit.

Was zunächst die eine der beiden untersuchten Species, *Th. coccinea* Nees, anbetrifft, so kann ich die Ansicht Roulet's in der Hinsicht vollkommen bestätigen, dass die Zellen der interxylären Gruppen in der That nach innen abgeschieden werden. An den Stellen nämlich, wo eine Gruppe gerade entsteht, liegt in der von Roulet abgebildeten Weise das durch Abplattung der Zellen kenntliche Cambium stets ausserhalb, nie innerhalb der ersten Elemente. Es war mir möglich, Gruppen in allen Stadien zu finden, und selbst, wenn erst eine oder zwei Schichten abgeschieden waren, so waren diese grosslumig, parenchymatisch und lagen unmittelbar dem Xylem an, während das Cambium sich auf der Aussenseite dieser Elemente befand (s. Taf. II. Fig. 2 u. 13).

Während ich nun so auch die Abscheidung nach innen als thatsächlich bestehend anerkenne, so muss ich dennoch auch hier wieder auf das nachdrücklichste betonen, dass die abgeschiedenen Elemente durchaus parenchymatischen Charakter tragen. Dass dies wirklich der Fall ist, beweisen folgende Thatsachen:

1. Sogleich nach Abscheidung der Zellen bilden sich zwischen ihnen Intercellularen aus (s. Figg.). Roulet hat diese überaus deutlichen Intercellularen auf seinen Skizzen überhaupt nicht angedeutet, und wenn er daher in einer seiner Zeichnungen eine Leptomgruppe anzudeuten scheint, bevor Holzüberbrückung eingetreten ist, so ist es fraglich, ob er nicht die Intercellularen damit verwechselt hat.

2. In den jüngsten Zellen liegen fast immer Chlorophyllkörner in verhältnissmässig beträchtlicher Zahl, die der Deutlichkeit halber in unseren Figuren weggelassen sind.

3. Bevor die Gruppe wieder mit Holz bedeckt ist, sind keine Theilungen durch unregelmässig gestellte Wände in kleinzellige Leptomgrüppchen bisher eingetreten. Ich habe auf vielen Dutzenden von Schnitten, die ich sorgfältig musterte, stets gesehen, dass das Leptom erst dann durch schief gestellte Wände sich aus dem Parenchym differenzirt, wenn wenigstens die betreffende Reihe wieder mit einer Lage Holz überdeckt ist. Unsere Fig. 13 Taf. II stellt einen solchen Fall dar, und zwar ist hier diese Differenzirung besonders früh aufgetreten; häufig sind die ganzen Gruppen noch, nachdem sie vollkommen im Holz eingeschlossen sind, durchaus parenchymatisch. Die älteren Gruppen dagegen zeigen stets Leptomelemente in grosser Zahl. Nur in einem einzigen Falle konnte ich constatiren, dass sich eine kleine Siebröhrengruppe aus dem Parenchym differenzirt hatte, bevor das Cambium Xylemzellen an der betreffenden Stelle aufgelagert hatte, jedoch selbst hier lagen 2—3 Parenchymzellen zwischen der Gruppe und der Cambiumschicht.

4. Auch auf dem Längsschnitt sind in den jüngsten Gruppen nur gestreckt parenchymatische, reichlich Chlorophyll führende Zellen, nie Siebröhren mit Siebplatten zu entdecken, erst in den tiefer im Xylem gelegenen Gruppen sind solche in grösserer Zahl ausgebildet.

5. Die Siebröhren zeigen oft auf dem Längsschnitt Siebplatten, die nicht in derselben Höhe liegen wie die Horizontalwände der benachbarten inneren und äusseren parenchymatischen Elemente derselben Gruppe. In der Fig. 5 Tafel II. z. B. liegt etwa in der Mitte der Gruppe eine Siebröhre und aussen und innen von ihr liegt je eine Geleitzelle. Offenbar sind sie alle drei aus einer und derselben Mutterzelle hervorgegangen, denn ihre Horizontalwände sind gemeinsam. Diese Wand ist aber weder nach aussen noch nach innen zu verfolgen. Ein derartiges Verhältniss ist aber nur möglich, wenn die Siebröhre nebst ihren Geleitzellen erst nachträglich sich aus dem Parenchym mit unregelmässig gestellten Horizontalwänden differenzirt hat, da sonst bei einer Abscheidung der fertigen Siebröhren nach

innen seitens des Cambiums sämmtliche Siebplatten gleich hoch mit den Horizontalwänden der Nachbarelemente stehen müssten. Bei vielen Siebplatten ist dies in der That der Fall, ihnen entsprechen aussen und innen gleichlaufende Horizontalwände, die sich auch in das beiderseitige Xylem hinein fortsetzen. Dies sind eben die Stellen, wo die Horizontalwand der abscheidenden Cambiumzelle lag.

Bei *Thunbergia laurifolia* Lindl., welche ich an Herbarmaterial untersuchte, ist sogar dieser Fall, wie mir schien, ziemlich ausnahmslos realisirt. Es liegen hier, so weit ich beobachtet habe, stets lauter prächtig ausgebildete Siebplatten genau nebeneinander in gleicher Höhe, und aussen wie innen lässt sich die Horizontalwand in das Xylem verfolgen. Hier theilen sich also die Elemente, aus denen das interxyläre Leptom nachträglich hervorgeht, vorher nicht erst noch einmal in Parenchym, sondern sie bleiben gleich prosenchymatisch.

Aus den angeführten Gründen folgere ich nun, dass auch bei den Vertretern der Section *Hexacentris*, mindestens aber bei *Th. coccinea*, erst nachträgliche Differenzirung aus Parenchym auftritt, dass sie sich also nicht, wie Roulet behauptet, in dieser Beziehung von *Th. alata* und *reticulata* unterscheiden.

Was nun die andere Species anbetrifft, die ich einer näheren Betrachtung unterzogen habe, *Th. fragrans* Roxb., so kann ich die Angabe Roulet's, dass sich das Cambium in mittlerer Höhe der Einbuchtungen befinde, nicht bestätigen. Wie er bereits hervorhob, schliessen sich meist die Gruppen nicht wieder mit Xylem. Dies war auch an meinen Stengelstücken, die allerdings nur kaum 3 mm dick waren, der Fall. In den Internodien, die ich untersuchte, befand sich stets das Cambium auf der Innenseite der Einsenkungen. Diese waren meist nach innen etwas verbreitert, so dass es den Eindruck machte, als wären sie im Begriff, wieder mit Holz überdeckt zu werden (s.Taf. II Fig. 3). Es ist nun nie, wie man nach Analogie mit *Th. coccinea* erwarten sollte, ein Cambium aussen in der Verbindungslinie der beiden vorspringenden Seiten des Xylems oder überhaupt ausserhalb der Leptommassen vorhanden, sondern der ganze Zellcomplex über dem Grunde der Gruppe bis zur primären Rinde ist ausgefüllt von echtem Leptom, und nur am Grunde ist ein thätiges Cambium vorhanden (s. Taf. II Fig. 16). Wenn nun, wie es nach Roulet öfter vorkommt, die Gruppen sich doch noch wieder schliessen, so kann dies meiner Meinung nach kaum in derselben Weise vor sich gehen, wie bei *Th. coccinea*, sondern ich möchte eher vermuthen, dass eine Ueberbrückung eintritt, jedoch habe ich diesen Fall leider nicht untersuchen können.

Diese Verschiedenheit in der Bildung des holzständigen Leptoms bei Vertretern derselben Gattung zeigt übrigens recht klar, wie scheinbar regellos die Bildung desselben bei systematisch ganz nahe stehenden Pflanzen in ganz verschiedener Weise vor sich gehen kann, und wie sehr man

sich hüten muss, ohne genauere Prüfung oder sonst irgend welche Gründe Resultate, die man für eine Species gefunden hat, auf die Gattung oder gar auf die ganze Familie zu übertragen. Ob diese Verschiedenheit der Entwicklungsgeschichte mit irgend welchen physiologischen Vortheilen verknüpft ist, oder ob es sich hier lediglich um Constructionsvariationen handelt, könnte man vielleicht an der Hand ausführlicher in der Natur vorgenommener Beobachtungen und Versuche entscheiden. Doch auch dann wird uns wahrscheinlich noch manches davon räthselhaft und unerklärlich bleiben.

Was die anderen hierher gehörigen Gattungen der *Acanthaceen*, nämlich *Barleria* und die nahe verwandten *Lepidoagathis*, *Neuracanthus* und *Lophostachys*, anbetrifft, so kann ich mich darüber kürzer fassen. Nur *Barleria* ist bisher näher untersucht worden, und zwar von Chodat[1]) und seiner Schülerin Tschouproff[2]). Beide geben Abscheidung nach innen an. Wenn die letztgenannte Autorin als Grund für ihre Ansicht anführt, dass die Gruppen auf Längsschnitten durch schräg verlaufende Stränge miteinander communiciren, so argumentirt sie nicht logisch, denn diese Communicationsstränge können ebenso gut zu Stande kommen durch Abscheidung nach aussen und Ueberbrückung.

Ich habe frisch *Barleria cristata* L. untersucht, jedoch zeigte das betreffende Exemplar so äusserst wenig Grüppchen, dass es mir nicht möglich war, ein geeignetes Entwicklungsstadium zu finden. Nur das konnte ich sehen, dass dicht unterhalb des Cambiums die Gruppen aus kleinzelligem Leptom bestehen. An Herbarmaterial von *Barleria prionitis* L. fand ich oft dieselbe dachförmige Anordnung der äusseren Xylemelemente (s. Taf. II Fig. 15), wie ich sie bei *Chironia* beschrieben habe. Dort setzte ich auseinander, dass diese Anordnung auf Abscheidung nach aussen und Ueberbrückung hinweist. Zuverlässige Resultate über die Art der Abscheidung habe ich jedoch nicht gewinnen können.

Dies wären die Pflanzen, über deren Zugehörigkeit zu einer der beiden Hauptgruppen ich ein mehr oder minder sicheres Urtheil fällen konnte. Es möge mir nun noch vergönnt sein, zuletzt die wenigen übrigen Fälle, bei denen interxyläres Leptom beschrieben ist, anzuführen. Ich thue dies deshalb, weil bei ihnen meist Abscheidung nach innen angegeben wurde. Theils konnte ich die betreffenden Angaben nicht nachuntersuchen, theils mich weder für den einen noch für den anderen Typus entscheiden.

(Schluss folgt.)

---

[1]) l. c. Atti del congresso botanico. p. 152.

[2]) Olga Tschouproff, Quelques notes sur l'anatomie systématique des *Acanthacées*. (Bull. de l'Herbier Boiss. III. 1895. p. 550 ff.)

Ueber die Functionen der Luftwurzeln.

Von
Dr. A. Nabokich
in
St. Petersburg.

Mit 1 Doppeltafel.

(Fortsetzung.)

Endlich bemerken wir noch, dass der Begriff von „Dünnheit“ der Blätter ein sehr unbestimmter ist, indem bei den *Orchideen* alle Uebergänge von den allerdünnsten bis zu den dicksten Blättern auftreten. Richtiger würde die Frage aufgestellt sein, wenn man von einer Wechselbeziehung zwischen der Entwickelung wasseraufspeichernder Elemente in den Blättern und der des Velamen sprechen würde. In jedem Falle darf man bei einer Beantwortung dieser Frage die Thatsache einer ausserordentlichen Verbreitung des Wassergewebes unter den epiphytischen *Orchideen* nicht aus dem Auge verlieren.

Früher schon wiesen wir nach, dass Wassergewebe sehr oft schon zur Lebensthätigkeit der Luftwurzeln unbedingt nöthig sind. Sind wir mit der Ansicht Goebel's einverstanden, dass das Velamen als gutes Schutzmittel der Wurzel gegen eine Transpiration dient, dann wäre es von einem solchen Gesichtspunkte des genannten Autors aus natürlicher, eine Correlation zwischen der Entwickelung des Velamen und der Entwickelung des Wurzelparenchyms, welches letztere häufig als Wassergewebe functionirt, zu suchen.

Bei Untersuchungen der Wurzeln in obengenannter Hinsicht konnten wir in der That feststellen, dass eine grosse Anzahl ostindischer epiphytischer *Orchideen* aus der Gruppe der *Phalaenopsis*, *Vanda*, *Aeridis*, *Saccolabium*, *Acampe*, *Angraecum*, *Luisea*, *Sarcanthus* etc. ein sehr schwach entwickeltes Velamen besitzen (vide weiter unten das *Orchideen*-Verzeichniss), dagegen aber ein sehr kräftiges Parenchym.

Obiger Serie von *Orchideen* kann man eine grosse Reihe anderer gegenüberstellen mit stark entwickeltem Velamen und schwachem Parenchym. Wir nennen hier nur viele Vertreter der Gattungen *Coelogyne*, *Maxillaria*, *Catasetum*, *Bifrenaria*, *Cattleya*, *Laelia* etc., ganz abgesehen von den zahlreichen Arten von *Oncidium* und *Odontoglossum*.

Indem wir auf diese Wechselbeziehungen hinweisen, erklären wir uns dieselben in dem Sinne, dass die Luftwurzeln oft, gleich den Blättern eines Wasservorrathes bedürfen, glauben dabei jedoch, dass die Frage von der Bedeutung der Velamenentwickeung längst nicht durch blosse Hinweise auf diese oder eine andere Correlation beantwortet werden kann. Zu einer Beantwortung dieser Frage können wir nur bei Benutzung der Resultate unserer

oben aufgeführten Versuche gelangen. Fassen wir nun alles oben Genannte kurz zusammen, so gelangen wir zu dem Schlusse, dass das Velamen keinen Wasserdampf condensiren kann, dass das wasserführende Gewebe des Velamen ein Niederschlagen von Thautropfen auf die Wurzeln erschwert, dass schliesslich das poröse Velamen ein schlechtes Schutzgewebe der Wurzel gegen Transpiration abgiebt. Auf diese Weise sind die drei Functionen des Velamen, welche von verschiedenen Autoren demselben zugeschrieben werden, einem grossen Zweifel unterworfen.

So bleibt folglich nur die an und für sich selbstverständliche Function des Velamen übrig: Das Aufsaugen von Wasser durch das Velamen aus den atmosphärischen Niederschlägen, und dessen Uebergabe an die andern Organe der Pflanze. Nun wissen wir jedoch, dass es unter den unzähligen Epiphyten eine grosse Menge Arten ohne ein die atmosphärische Feuchtigkeit utilisirendes Velamen giebt, wir wissen, dass viele *Orchideen* und *Araceen* sich statt eines mehrschichtigen Velamen mit einer 1—3 schichtigen Reihe poröser Zellen begnügen. Weshalb hielt es die Natur für nöthig, viele *Orchideen* mit einer 5—18 reihigen Wurzelhülle auszustatten? Der complicirte und verschiedenartige Bau der Velamenzellen ist allbekannt. Er erregte immer die Aufmerksamkeit der Forscher, und auf der Suche nach Aufklärung dieser Räthsel wurden dem Velamen Eigenschaften und Functionen zugeschrieben, welche sehr oft der Wirklichkeit nicht entsprachen.

In diesem Stadium befindet sich die Frage, wenn wir sie von dem Gesichtspunkte aus betrachten, wie sie in der Litteratur über die Epiphyten aufgefasst ist, und von Leitgeb und dessen Vorgängern bearbeitet war.

Bevor wir zu näheren Erörterungen unserer Voraussetzungen übergehen, halten wir es nöthig, noch folgende Bemerkungen zu machen: Wir beschränken uns ausschliesslich auf die epiphytische Formation, weshalb wir die terrestrischen *Orchideen* ganz unberücksichtigt lassen. Nun besitzen jedoch, wie schon Schimper und Andere nachwiesen, viele der letzteren, d. h. also der Erdorchideen, auch ein Velamen. So gehört unter andern die Gattung *Cyrtopodium*, bei welcher Leitgeb ein Velamen von solcher Mächtigkeit auffand, wie es unter den bisher bekannten Velamen einzig dasteht (18 schichtig), zu den Erdorchideen. Gleichfalls sind Erdorchideen die *Ansellia africana* mit einem 8 schichtigen Velamen, *Calanthe angraecifolia* mit einem 5 schichtigen, *Liparis longipes* und verschiedene *Sobralia*-Arten mit einem 3 schichtigen Velamen etc. Von Percy Groom*) war nachgewiesen, dass *Grammatophyllum* an seinen im Boden wachsenden Wurzeln ein 10 schichtiges Velamen hat, während im Gegensatz dazu seine Luftwurzeln nur ein 1 schichtiges aufweisen.

Ueber diesen eigenthümlichen Fall schreibt letzterer Folgendes:**) „Während bei *Grammatophyllum* die Hülle an den unter-

*) Annals of Botany. VII. 1893. p. 143—151.

**) Inst. Abth. II. 1893. Heft 1. p. 368.

irdischen Wurzeln stärker entwickelt ist, ist sie bei *Bromheadia* an den Luftwurzeln kräftiger ausgebildet. Die Lösung dieses Widerspruches können wir finden, wenn wir berücksichtigen, dass die Aufgabe der Wurzelhülle nicht überall die Gleiche ist. Bei *Grammatophyllum* ist sie vorzugsweise ein Absorptionsorgan, welches an unterirdischen Wurzeln nicht bloss erhalten bleibt, sondern sogar eine höhere Ausbildung erfährt. Bei *Bromheadia* dagegen dient die Wurzelhülle vorzugsweise als Schutzorgan, indem sie die Transpiration verringert. Die Absorption wird von den Wurzelhaaren an der Bauchseite der Wurzel besorgt. Daher schrumpft das Velamen an den Luftzweigen der unterirdischen Wurzeln von *Grammatophyllum* zusammen, während es an den unterirdischen Wurzeln von *Bromheadia* abgeworfen wird, um nicht den Absorptionsprocess zu hindern.

Solch eine Erklärung entscheidet natürlich diese interessante Frage nicht, da sie sich nur allein auf die Rolle des Velamen als Schutzmittel gegen Transpiration stützt. Ueberhaupt ist die verschiedenartige Bildung des Wurzelsystems bei epiphytischen und Erdorchideen eine recht complicirte Erscheinung, die nicht bloss durch den Drang, sich den Lebensbedingungen anzupassen,*) erklärt werden darf. Natürlich wollen wir den Einfluss der letzteren nicht bestreiten und glauben, dass betreffs der epiphytischen *Orchideen* die Wärme und Beständigkeit des Klimas die Entwickelung des Velamen beeinflusst.

Bei den letzten Versuchen ergab sich, dass ein Sinken der Temperatur auf 4—7° C sehr stark auf die Wasserabsorption der Wurzeln einwirkt. Die lebenden Wurzelzellen functioniren in solchem Falle zwei- bis dreimal schwächer, als bei einer normalen Temperatur von 18—20° C, und die Menge des aufgesaugten Wassers ersetzt nicht einmal den geringen Wasserverlust der schwächsten Transpiration.

Unter was für klimatischen Verhältnissen leben denn nun die epiphytischen *Orchideen?*

Laut Untersuchungen von Schimper wissen wir, dass die Epiphyten besonders solche klimatischen Regionen bevorzugen, welche gegen 200 cm Niederschläge im Jahre aufweisen. Jedoch betreffs der Temperatur kann man nicht eine gleiche Abhängigkeit von ihr constatiren, denn ein Schwanken derselben von 5° bis zu 25° C verhindert nicht eine Verbreitung der epiphytischen Formation. Letztere finden wir in West- und Ostindien, Australien, Neuseeland, in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, Japan, Paraguay und schliesslich in den feuchten Abhängen hoher Gebirge (wie den Anden, Cordilleren, Himalaya etc.) bis zu 10000′ und noch höher.

Die von Gärtnereifirmen ausgesandten *Orchideen*-Sammler, wie auch andere Reisende (Batemann etc.), weisen oft auf die geringen Anforderungen von Epiphyten betreffs der Temperatur hin. Anderseits kann man unter den Tropen häufig eine starke Luft-

*) vidi bei Goebel l. c. p. 190 und Anderen.

abkühlung durch Ausstrahlung in den Nächten beobachten. Schimper sagt darüber:*) „Die Erkaltung der Vegetation durch nächtliche Wärmeausstrahlung ist in tropischen Continentalgebieten während der Trockenzeit jedenfalls beträchtlich und dürfte von wesentlicher pflanzengeographischer Bedeutung sein; ist es doch bekannt, dass in Bengalen dünne Wasserschichten während der Nächte der Trockenheit zu Eis gefrieren. In Küsten-, Wald- und Bergregionen ist die nächtliche Abkühlung durch Wärmeausstrahlung, Dank des reichen Gehalts der Luft an Wasserdampf, ein weit geringerer, wenn auch physiologisch keineswegs bedeutungsloser.“

Die nächtliche Abkühlung bewirkt eine reichliche Thaubildung; für eine schnelle Utilisirung dieses Thauwassers, welches auf eine oder die andere Weise zu den Wurzeln gelangt, ist es für die Epiphyten doch von grosser Bedeutung, dass die Lebensthätigkeit der Wurzeln nicht unter der nächtlichen Abkühlung leidet.

Wie aus dem zweiten Abschnitt unserer Arbeit ersichtlich, liefert nun das Velamen ein prächtiges Schutzmittel für die Wurzeln gegen deren schnelle Abkühlung, weshalb wir, unter Hinweis auf die Versuche über Absorption von Wasser bei niedriger Temperatur, nicht ohne Grund anzunehmen berechtigt sind, dass das luftenthaltende Velamen als ein Schutzgewebe gegen Abkühlung functionirt.

Um diese Voraussetzung noch mehr zu begründen, bemühten wir uns, die Vertheilung von *Orchideen* mit stark und schwach entwickelten Velamen in den verschiedenen Gebieten zu untersuchen.

Dank der Arbeiten von Leitgeb und Meinecke kennen wir bisher von 140—150 *Orchideen*-Arten den Bau ihrer Luftwurzeln betreffs der Entwickelung des Velamen. Wir selber untersuchten auch noch in dieser Hinsicht ca. 140 verschiedene Arten. Dieses gesammte Material gruppirten wir auf weiter unten folgender Tabelle, mit Angabe des Vaterlandes bei jeder untersuchten Art. Diese unsere Arbeit war mit vielen Schwierigkeiten verbunden, weshalb sich die vielen Fragezeichen in genannter Aufzählung erklären lassen.

Zur grösseren Anschaulichkeit der Liste benutzten wir auch Daten aus der gärtnerischen Praxis, welche sich begründeten auf das sorgfältige Studium der Standortsbedingungen der entsprechenden Pflanze. Es ist eine allbekannte Thatsache, dass grade die geringe Berücksichtigung und Kenntniss dieser Bedingungen bei *Orchideen* noch 30—40 Jahre zurück durch hierdurch veranlasste falsche Culturen bei neu eingeführten *Orchideen*-Arten ein massenhaftes Zugrundegehen derselben in den Treibhäusern bewirkte.

Auf Grund der verschiedenen darauf bezüglichen Werke von Stein,**) Burbidge***) u. A. m. führten wir in unserem Ver-

---

*) Pflanzengeographie. Jena. 1898. p. 232.

**) *Orchideen*-Buch. 1892. (Verl. von P. Parey).

***) Die *Orchideen*, Uebers. v. Leble. 1875.

zeichnisse eine besondere Rubrik auf, in der die *Orchideen* entsprechend der Wärmebedingungen bei ihrer Pflege in den Treibhäusern in drei Classen eingetheilt werden, nämlich 1) eine hohe constante Wärme liebende (W), 2) eine mittlere (T) und 3) eine kalte Temperatur verlangende. Wahrscheinlich bedürfen viele dieser Hinweise später noch mancher Veränderungen, doch sind wir überzeugt, dass dadurch die allgemeinen Folgerungen, zu denen wir gleich übergehen werden, nicht leiden. Wir glauben nämlich, auf Grund der in beiliegender Liste aufgeführten Daten die Behauptung aufstellen zu dürfen, dass die Epiphyten in den feuchten Tiefebenen der Tropen (Ostindien, Malayscher Archipel, Westindien) und die Epiphyten der Subtropen, besonders der Bergregionen (Himalaya, Cordilleren, Anden) sich scharf von einander unterscheiden durch ihre verschiedene Velamenstärke.

Die Wurzelhülle der ersteren ist nur schwach entwickelt (hat nur 2 bis 3 höchstens 4 Schichten), da sie bei einer sehr gleichmässigen Temperatur vegetiren und einer besonderen Schutzvorrichtung nicht bedürfen, während dagegen die zweiten, besonders während der Trockenzeit grosse Temperaturschwankungen ertragen müssen, und deshalb mit einem stark entwickelten Velamen ausgerüstet sind.

Selbstverständlich stossen wir in unserer Liste auf Uebergänge, und manche Arten machen eine Ausnahme, doch können solche Umstände die obige Folgerung nicht hinfällig machen, da das Velamen als ein Resultat sehr complicirter Einflüsse anzusehen ist.

Wir machen noch darauf aufmerksam, dass die in der folgenden Liste aufgeführten *Orchideen* entsprechend der zunehmenden Stärke des Velamen angeordnet sind. Dabei verliessen wir uns bei Bestimmung der Arten ganz auf die Namen, wie sie im Kaiserlichen Botanischen Garten auf den Etiquetten verzeichnet sind.

Pflanzennamen	Velam.	Cultur	Heimath.
Bolbophyllum Careyanum Sprgl.	0	T	Nepal.
Goodiyera procera Hook.	0	—	Nepal, China, Malaya, Aerrestr.
Liparis elata Lindl.	0	W	America, trop. terrest.
Pleurothallis prolifera Lindl.	0	?	Brasilien.
Stenoptera	0	W	tropische Amerika.
Liparis lanqifolia ?	1	—	terrestr.
Microstylis Scottii	1	—	terrestr.
Sarcopodium Lobbii Lindl.	1	W	Birma, Malaya.
Stichorchis parviflora Thon.	1	—	terrestr. Java.
Cirrhopetalum Wallichii Lindl.	1	W	tropische Asien.
Oncidium juncifolium Lindl.	1	TW	Brasilien, Guyana, spanisch. Main.
„ *intermedium* Küserl. et West.	1	?	America trop.
Grammathophyllum speciosum Bl.	1	W	Java, Malaica.
Eria laniceps Reichb.	1	W	Ostindien.
Vanda recurva Hook.	1	W	Malayscher Archipel.
Pleione praecox Don.	1	KT	Nordindien, Khasya, Nepal, Sikkim, bis 7500′ terrestr.?
Luisia volucris Lindl.	1	W	Ostindien.

Pflanzennamen	Velam.	Cultur	Heimath.
Sarcochilus teres Blum.	1	W	Malayscher Archipel.
Vanilla planifolia Andr.	1	W	Tropische Amerika.
„ *aphylla* Blum.	1	W	„ „
Dendrocolla teres Blum.	1		
Thunia Marschalliana Rchb. f.	2	WT	Moulmein.
Stichorchis longipes Thou.	2	—	terrestr.
Bromheadia alticola	2	—	\ Auf dem Sumpfboden in
„ *palustris* Lindl.	2	—	/ Singapore, Malaya.
Pleurothallis planifolia Hort.	2	?	Amerika?
„ *nemorosa* Barb. Rord.	2	?	Brasilien.
Physosiphon Loddigesii Lindl.	2	W	Mexico.
Eria ornata Lindl.	2	W	Ostindien.
* *Saccolabium giganteum* Lindl.	2	W	Ostindien.
Angraecum eburneum Bory.	2	W	Madagascar, Ins. Borbon.
„ *Leonis* Rchb. f.	2	W	Comoren.
* „ *pellucidum* Lindl.	2	W	Sierra Leone, Afrika occid.
* „ *distichum* Lindl.	2	W	Trop. Afrika.
* „ *sesquipedale* Thou.	2	W	Madagascar.
Phalaenopsis amabilis Bl.	2	W	Java, Amboina, Philippinen.
„ *grandiflora* Lindl.	2	W	Malaya.
* „ *antennifera* Rchb. f.	2	W	Cochinchina.
* „ *Sanderiana* Rchb. f.	2	W	Philippinen.
Renanthera coccinea Sour.		W	Cochinchina.
„ *matutina* Lindl.	2	W	Java.
„ *moschifera* Bl.	2	W	Malayscher Archipel.
Sarcanthus rostratus Lindl.	2	W	Ostindien.
„ *teretifolius* Lindl.	2	W	China.
Sarcochilus Arachnites Reichb.	2	W	Malayscher Archipel.
Vanda suavis Lindl.	2	W	Java.
Epidendrum nocturnum Jacq.	2	W	Westindien.
* *Masdevallia Chimaera* Rchb. f.	2	KT	Südamerika.
* *Odontoglossum striatum*	2	W?	Ostindien?
Cryptophoranthus Dayanus Rchb. f.	2—3	W	Brasilien.
Scaphosepalum verrucosum Pfitz.	2—3	?	?
Restrepia Falkenbergii Rchb. f.	2—3	T	Brasilien, Mexico.
Octomeria graminifolia R. Br.	2—3	K	Indien occid.
Leptotes bicolor Lindl.	2—3	W	Brasilien.
* *Epidendrum Brassavolae* Rchb. f.	2—3	T	Guatemala, 8000'.
* *Saccolabium Harrissonianum* Hook.	2—3	W	\ Malayscher Archipel.
* „ *biotatum*	2—3	W	/
* „ *Blumei* Lindl.	2—3	W	Java, Indien.
* *Sarcanthus pendullis* Rg.	2—3	W	Ostindien.
* *Acampe dentata* Lindl.	2—3	W	Ostindien.
* *Trichocentrum albo-purpureum* Rchb.	2—3	W	Peru, Rio-Negro.
Angraecum ornithorrhynchum Lndl.	1—3	W	Brasilien.
* *Epidendrum falcatum* Lindl.	2—3	T	Mexico.
Coelogyne fimbriata Lindl.	3	TW.	China, Nepal.
Liparis longipes Lindl.	3	—	Asien, trop. Ins. Pacific. Aerrestr.
Pleurothallis sicaria Lindl.	3	?	Venezuela.
* „ *brasiliensis*	3	W?	Brasilien.
Masdevallia amabilis Rchb. et Warsz.	3	K	Anden von Neu-Peru.
Notylia fragrans H. C. Focke	3	TW?	Guiana.
Acrides odoratum Lour.	3	W	Assam, Birma.
„ *affine* Wall.	3	W	Ostindien: Birma, Cochinchina.
* „ *Lecanum* Rchb. f. ?	3	W	Ostindien.
* „ *Fieldingi* Lodd.	3	W	Lylhet, Bombay.
* „ *japonicum* Rchb. f.	3	KT.	Japan.
Cottonia peduncularis Rchb.	3	W	Ceylon.
Mystacidium subulatum Hort.	3	W	Trop. Afrika.

Pflanzennamen	Velam.	Cultur	Heimath.
Rhyncostylis retusa Lindl.	3	W	Java.
Sobralia decora Batem.	3	K	Peru, Mexico, Guyana, Brasilien, terrestr.
„ *Liliastrum* Lindl.	3	K	
„ *macrantha* Lindl.	3	T	
Chysis bractescens Lindl.	3	T	Mexico.
* *Vanda undulata* Lindl.	3	W	Ostindien.
* *Huntleya violacea* Lindl.	3	W	Essegnibo.
* „ *Meleagris* Lindl.	3	WT	Brasilien.
* *Zygopetalum Burtii* Benth. et Hook.	3	—	Costa Rica
* *Acampe multiflora* Lindl.	3	W	China.
* *Restrepia elegans* Karst.	3	K	Ecuador und Venezuela.
Coelogyne fuliginosa Lodd.	3–4	TW	Ostindien.
Platyclinis glumacea Bent.	3–4	W	Philippinen.
„ *filiformis* Bent.	3–4	W	Manila, Philippinen.
Rodriguezia bahiensis Reichb. fils.	3–4	W?T	Trop. Amerika.
Thaenia stellata Pfitz.	3–4	W	Java, terrestr.
* *Pleurothallis Binoti* Rg.	3–4	T?	Brasilien.
* „ *incompta* Rchb.	3–4		Venezuela.
* *Vanda Kimballiana*	3–4	T	Südl. Himalaya 1600 m.

(Schluss folgt.)

Original-Referate aus botan. Gärten und Instituten.

Mittheilungen aus dem botanischen Garten zu Frankfurt a. M.

Referent: **M. Möbius.**

Möbius, M., Beitrag zur Anatomie der *Ficus*-Blätter. (Bericht über die Senckenberg. naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1897. p. 117—138. Taf. II—III.)

Untersucht worden ist ungefähr ein Dutzend *Ficus*-Arten und am ausführlichsten *F. neriifolia.* Jede Art ist auch in ihrem Blattbau anatomisch charakterisirt, und zwar kommen von den Structurverhältnissen besonders in Betracht: 1) die Beschaffenheit der Epidermis, ob sie nämlich ein- oder mehrschichtig ist; 2) die Haare, von denen Keulen- und Borstenhaare zu unterscheiden sind. Interessant ist es, wie mannigfaltig die Form der ersteren modificirt wird; während Fuss und Stiel immer aus je einer Zelle bestehen, variirt der Kopf von einer sehr lang gestreckten Zelle bis zu einem keulenförmigen vielzelligen Zellencomplex. Diese Haare sind hinfällig, während die Borstenhaare persistiren, aber bei vielen Arten überhaupt fehlen; 3) Die Cystolithenzellen, die als modificirte Trichome betrachtet werden können. Die Cystolithen treten in 2 Formen auf: die eine entspricht der bekannten von *F. elastica,* es sind die sog. grossen Cystolithen, die meistens bei den lederig-fleischigen Blättern auf der Oberseite, bei den weicheren Blättern auf der Unterseite liegen; die anderen kleinen liegen in nicht besonders vergrösserten Epidermiszellen und sind gefunden worden auf der Oberseite des Blattes von *F. neriifolia, religiosa* und *Carica.* Bei *F. neriifolia* wurde die interessante Beobachtung gemacht, dass

diese kleinen Cystolithen erst am fast ausgewachsenen Blatte entstehen und vor dem Abfallen wieder resorbirt werden; 4) die Grübchen (Hydathoden); sie kommen vor bei den kleinen, dünnen Blättern von *F. stipulata* und *radicans*, bei den grösseren und derberen von *F. neriifolia* und *F. Carica*, bei den lederigen Blättern von *F. indica* und *macrophylla* und bei einer Sorte von *F. elastica*. Ihre Entwickelung ist an *F. neriifolia* studirt worden, und es zeigt sich als Anfang des Gebildes eine haarartig vorgewölbte Epidermiszelle, so dass auch sie von Trichomgebilden abzuleiten sind.

Von anderen nebenbei gemachten Beobachtungen sei erwähnt der Verschluss der Athemhöhle durch einseitig verdickte Zellen des Schwammgewebes bei *F. neriifolia*, die gelegentlich verkehrte Anheftungsweise der Cystolithen (mit dem Stiele nach dem Blattinnern zu) bei *F. barbata* und das Auftreten von grossen Schleimzellen im Palissadenparenchym und als Gefässbündelscheide bei *F. australis*. Auch diese Dinge sind neben den vorher erwähnten auf den beiden Tafeln abgebildet.

Möbius, M., Ueber Wachsausscheidung im Innern von Zellen. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XV. p. 435—441.)

Bei den Früchten von *Rhus vernicifera*, aus denen der sog. Japantalg gewonnen wird, ist das Wachs in den Zellen des Mesocarps abgeschieden, wie es schon A. Meyer beschrieben hat. Verf. hat die ganze Entwickelung dieser Früchte genau untersucht und beschreibt sie hier, soweit sie sich auf den wachsführenden Theil beziehen. Es geht daraus hervor, dass das Wachs gerade wie auf der Cuticula der Epidermis, hier auf der inneren Seite der Membran ausgeschieden wird, zuerst als eine körnige Kruste, die sich dann zu einer dicken Schicht mit strahligem Gefüge entwickelt, so dass nur ein kleines Lumen übrig bleibt, in dem aber noch Plasma und Zellkern nachzuweisen sind. Die Wachsablagerung beginnt während des Heranwachsens der Früchte im Juli und wahrscheinlich wird das Wachs aus der vorher aufgespeicherten Stärke fabrizirt. Die biologische Bedeutung des Wachses dürfte in der Anlockung für fruchtfressende Thiere liegen, da die Tauben diesen Früchten sehr nachgehen und ein anderer Grund für die Wachsausscheidung in den Früchten als vortheilhaft für die Pflanze nicht ersichtlich ist.

Möbius, M., Ueber ein eigenthümliches Blühen von *Bambusa vulgaris* Wendl. (Bericht der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1898. p. 81—89. Taf. IV.)

Ein Stock von *Bambusa vulgaris*, mindestens schon 30 Jahre im botanischen Garten in Frankfurt a. M., begann im Sommer 1894 zu blühen, ohne Früchte zu bilden. 1895 kamen aus den

alten Blütenrispen neue Blüten hervor und 1896 wiederholte sich dieselbe Erscheinung. Die stärkeren Halme gingen später zu Grunde, aber 1897 erschienen aus dem Rhizom 2 junge Triebe, die nur Blüten trugen und 30 resp. 60 cm hoch wurden. 1898 kamen an diesen Trieben wieder neue Blüten aus den alten Rispen und darauf ging die ganze Pflanze zu Grunde. Die Entstehung der neuen Blüten zwischen den alten Blütenresten und die Struktur der einzelnen Blütentheile wird genauer beschrieben und besonders sind die Lodiculae berücksichtigt, von denen die zwei vorderen einander gleich, kürzer und breiter sind, während die hintere schmäler, länger und spitziger ist. Anhangsweise wird noch einiges über den Bau des Rhizoms und der Wurzeln mitgetheilt, wovon nur erwähnt sei, dass die primären Holzgefässe der Wurzel unter dem mehrschichtig gewordenen Pericambium entstehen, während die Entstehungsweise an der ausgebildeten, verholzten Wurzel ganz undeutlich geworden ist. Holzige derbe Wurzeln anderer grosser Gräser scheinen sich ähnlich zu verhalten.

Von der Pflanze mit dem Rhizom, Wurzelwerk und den beiden Blütensprossen ist eine sehr gute Abbildung gegeben; die anderen Figuren beziehen sich auf Theile der Blüte.

Möbius, M., Ueber Bewegungsorgane an Blattstielen. (Festschrift für Schwendener. 1899. p. 37—62. Taf. III.)

Es handelt sich in dieser Arbeit um die gelenkartigen Anschwellungen an den Blattstielen, welche dazu dienen, durch ihre Krümmungen dem Blatte dauernd eine günstigere Lichtlage zu verleihen, als demselben bei Beibehaltung der ursprünglichen Wachsthumsrichtung zukommen würde. So verbreitet diese Einrichtung in der Natur ist, so wenig ist in der Litteratur bisher davon die Rede gewesen, obwohl P. Preuss einmal Beobachtungen darüber veröffentlicht hat. Jene Gelenkpolster, die sich meistens an der Basis des Blattstieles befinden, werden dadurch zu Bewegungsorganen, dass in ihnen noch nachträglich, also auch am ausgebildeten Blatte, ein Wachsthum stattfinden uud dadurch eine Lagenänderung des Blattes bewirkt werden kann. Um aber solche, durch ungleichseitiges Wachsthum entstehende Krümmungen ausführen zu können, müssen die Gelenkpolster biegungsfähig gebaut sein und bleiben, dürfen aber andererseits, da sie das ganze Blatt oder wenigstens die Spreite zu tragen haben, einer gewissen Tragfähigkeit nicht entbehren. Letztere wird nun durch Vergrösserung des Querschnittes infolge Vermehrung des Grundgewebes hergestellt, so entstehen also die Anschwellungen. Die Biegungsfähigkeit wird erreicht durch den Mangel an sklerenchymatischen Elementen und eine entsprechende Anordnung und Construction der Gefässbündel. Dadurch wird zu gleicher Zeit, wenn nämlich das Gelenkpolster an der Basis des Blattstieles sitzt, die Abgliederung erleichtert. Die Struktur des Polsters tritt in einen auffallenden Gegensatz zu der des biegungsfest gebauten

Blattstieles, wie nun vom Verf. an einer ganzen Reihe von Beispielen gezeigt wird. Keineswegs braucht aber immer, wie in den reizbaren Gelenken von *Phaseolus*, durch centrale Lagerung eine zugfeste Construction des Gelenkpolsters geschaffen zu werden, sondern es giebt auch solche, die viele peripherische, aber einzeln stehende sehr dünne Gefässbündel besitzen, und solche, die in der Mitte einen Hohlraum zeigen. Einen ganz eigenartigen Typus der Umwandlung des festen Baues in den biegungsfähigen zeigen die verschiedenen Theile des Blattstieles von *Lapageria rosea*. Ueber den Mechanismus der mehrfach behandelten Blattstielpolster der *Marantaceen* hat Verf. auch Untersuchungen angestellt, und er kommt zu der Ansicht, dass die heliotropischen Krümmungen vornehmlich in dem unteren Theile des Gelenkpolsters ausgeführt werden, dass die Anfangs nur durch den Turgor bewirkte Krümmung durch Wachsthum fixirt wird, dass aber der obere Theil des Gelenkes, besonders die Basis der Mittelrippe, bis wohin sich das Wassergewebe auf der Unterseite zieht, noch länger beweglich bleibt und dass besonders an diesem Theile die nyctitropischen Bewegungen stattfinden.

In 25 Figuren werden gekrümmte Gelenkpolster verschiedener Pflanzen und Querschnitte durch Blattstiel und Polster, zur Demonstrirung des Gegensatzes, dargestellt*).

Möbius, M., Der japanische Lackbaum, *Rhus vernicifera* DC. Eine morphologisch-anatomische Studie. (Abhandlungen der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Band XX. p. 201—247. Mit 1 Tafel und 29 Abbildungen im Text. Frankfurt a. M. 1899.)

Die vorliegende Darstellung bezieht sich auf die im botanischen Garten zu Frankfurt a. M. cultivirten Lackbäume, die theils direct aus Japan stammen, theils aus hier geernteten Früchten gezogen sind; die ältesten Bäume sind bereits 22 Jahre alt, ihre Höhe beträgt 8—11 m.

Die Arbeit beginnt mit der Schilderung der Keimung und ersten Entwickelung der Keimpflanzen. Hier ist besonders hervorzuheben, dass die Blätter im ersten Jahre am Rande gesägt sind, während die späteren Blätter durchaus ganzrandig sind.

Unter Morphologie von Stamm und Blatt wird dann hauptsächlich die Zuwachs- und Verzweigungsweise der Aeste, Belaubung, Aussehen und Variation der Blätter beschrieben.

In der Anatomie von Stamm und Blatt wird mit dem letzteren begonnen: Dem Bau der einzelnen Theile des grossen gefiederten

*) Durch vorliegendes Referat hoffe ich den Lesern einen besseren Begriff von meiner Arbeit gegeben zu haben, als das in dem früheren Referat in dieser Zeitschrift (Bd. LXXVIII, p. 342) geschehen ist, wo Ref. die Sache so darzustellen sucht, als ob Verf. auf Grundlage der Preussschen Arbeit nur einige weitere anatomische Befunde geliefert hätte, während Verf. von Beobachtungen in der Natur und von physiologischen Problemen ausgegangen ist.

Blattes, der Keimblätter, der Knospenschuppen. Interesse verdient hierbei der Bau des Gelenkpolsters von dem in der vorigen Arbeit erläuterten Standpunkte aus. In dem Baue des Stammes spielen die Harzgänge eine besondere Rolle, indem solche immer neu im Phloëm centripetal gebildet werden und bereits in der einjährigen Keimpflanze solche auch im Marke entstehen. Aeltere Harzgänge in der Rinde können durch eine Art Thyllenbildung verstopft werden. Die Hauptmasse des Holzes besteht aus einfach getüpfelten Faserzellen; die Gefässe sind einfach durchbrochen und netz- oder spaltenförmig verdickt; der Verschluss der Gefässe, manchmal schon im zweiten Jahre, geschieht durch Thyllen. Im Mark sind keine Gerbstoffschläuche vorhanden, obwohl es als Regel für die *Anacardiaceen* angegeben wird.

Morphologie und Anatomie der Wurzel sind verhältnissmässig einfach. Im Gefässbündel wird gleich nach der Anlage der primären Gefässe das Pericambium vor denselben mehrschichtig und drängt jene nach dem Centrum zurück. Das Dickenwachsthum erfolgt in normaler Weise, doch wird die ganze primäre Rinde mit der Schutzscheide durch Korkbildung abgeworfen. Die secundäre Rinde bekommt zahlreiche Harzgänge, wie die des Stammes. Merkwürdig ist die braune Farbe der Epidermiszellen an den jungen Wurzeln.

Es folgt nun die Beschreibung der Reproductionsorgane, und zwar zunächst eine eingehende morphologische Schilderung der Blütenstände und Einzelblüten an männlichen und weiblichen Bäumen. Wirkliche Zwitterblüten wurden nie beobachtet, doch enthält die männliche Blüte einen rudimentären Fruchtknoten mit deutlicher Samenknospe, die weibliche Blüte Staubgefässe, die sich nur durch ihr kurzes Filament und die tauben Antheren von denen der männlichen unterscheiden. Hinsichtlich der Blütenentwickelung und des Baues der sehr eigenthümlichen Samenknospe sei auf das Original verwiesen.

Zuletzt wird Bau und Entwickelung der Frucht und des Samens genau beschrieben: Das eigenthümliche Verhalten der Harzgänge und die Wachsablagerung in den Zellen des Mesocarps und die Struktur des Endocarps, das nur aus 4 Schichten besteht, indem die scheinbaren kleinen Zellen zwischen der zweiten und dritten Schicht durch Faltungen der Cuticula zu erklären sind. Die Zellen der obersten Schicht sind dünnwandig und enthalten je einen grossen Krystall, die der drei anderen Schichten sind sehr dickwandig und palissadenförmig gestaltet, aber mit wesentlichen Unterschieden der 3 Schichten. Der Samen enthält ausser dem Embryo eine dünne Schicht von Endosperm innerhalb einer zarten Samenschale; als Reservestoffe sind Oel und Proteinkörner aufgespeichert.

Den Schluss bildet ein Litteraturverzeichniss von 62 Nummern. Die Tafel stellt einen weiblichen, mit Früchten behangenen Baum im winterlichen Zustande, daneben männliche und weibliche Blütenrispen, ein Blatt und einen Zweig mit den verschiedenartig gekrümmten Gelenkpolstern der Blattstiele dar. Weitere morpho-

logische und anatomische Einzelheiten zeigen die Abbildungen im Text.

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden etc.

Hesse, W., Ein neues Verfahren zur Züchtung des Tuberkelbacillus. (Zeitschrift für Hygiene uud Infectionskrankheiten. Bd. XXXI. 1899. p. 502—506. Mit einer Abbildung.)

Verf. verwendet zu Nährböden Nähr-Agar-Agar, denen Heydan (löslich gemachtes Albumin, das in seinen Eigenschaften zwischen Albumin und Somatose steht) zugesetzt war. Den zu untersuchenden verdächtigen Auswurf lässt er womöglich persönlich unmittelbar vor der Untersuchung von Kranken in ein steriles Glasgefäss spucken u. s. w.

Jedenfalls zeigt das Verfahren, das ausführlich hier nicht wiedergegeben werden kann, dass jedes tuberkelbacillenhaltige Sputum lebende und vermehrungsfähige Tuberkelbacillen enthält, und in jedem tuberkelbacillenhaltigen Sputum Tuberkelbacillen in verhältnissmässig kurzer Zeit (binnen Stunden) zum nachweisbaren Wachsthum gebracht, angereichert werden können. Sein Verfahren hält Hesse in vielen Fällen für den Thierversuch überlegen, so dass er denselben vielfach zu ersetzen im Stande ist.

E. Roth (Halle a. S.).

Appel, Otto, Molkengelatine mit hohem Schmelzpunkte. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Bd. V. 1899. No. 22. p. 762—764.)

Aubry, L., Ein neuer Pasteurisierungsapparat. (Zeitschrift für das gesammte Brauwesen. 1899. No. 31. p. 410—413.)

Gaylord, H. R., Complete photo-micrographic apparatus. (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Bd. XVI. 1899. Heft 3. p. 289—294. Mit 3 Holzschnitten.)

Gebhardt, W., Die mikrophotographische Aufnahme gefärbter Präparate. (Sep.-Abdr. aus Internationale photographische Monatsschrift für Medizin. 1899.) gr. 8°. 26 pp. Mit 1 Tafel. München (Seitz & Schauer) 1899. M. 1.20.

Hoffmann, J. F., Ueber die Wasserbestimmung in Körnerfrüchten. Methoden für die Praxis. (Wochenschrift für Brauerei. Jahrg. XVI. 1899. No. 44. p. 569—574. Mit 5 Figuren.)

Hubbard, J. G., „Color screens“ as applied to photomicrography. (Journal of the Boston soc. of med. scienc. Vol. III. 1899. No. 11. p. 297—301.)

Schewiakoff, W., A new method of staining cilia, flagella and other locomotor organs of protozoa. (Proceedings of the IV. Internat. Congress of Zool. Cambridge 1899. p. 227—229.)

Smith, Th., Some devices for the cultivation of anaërobic bacteria in fluid media without the use of inert gases. (Journal of the Boston Soc. of med. scienc. 1899. No. 12. p. 340—343.)

Tubeuf, C. von, Ein Apparat zum Zeichnen makroskopischer Objekte von der Firma Leitz in Wetzlar. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Bd. V. 1899. No. 22. p. 765—766. Mit 1 Abbildung.)

Virchow, Hans, Ein Schneide-Apparat zum Zertheilen flächenhafter Präparate „Membran-Zertheiler". (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Bd. XVI. 1899. Heft 3. p. 295—299. Mit 1 Holzschnitt.)

Wasielewski, Waldemar v., Ueber Fixirungsflüssigkeiten in der botanischen Mikrotechnik. (Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und für mikroskopische Technik. Bd. XVI. 1899. Heft 3. p. 303—348. Mit 1 Tafel.)

Referate.

Laubinger, C., Laubmoose der Umgegend von Cassel. (Abhandlungen und Bericht XLIV des Vereins für Naturkunde zu Cassel über das 63. Vereinsjahr. 1898—99. p. 55—61.)

Wenn am Schlusse dieser Aufzählung Verf. sagt, dass sie auf Vollständigkeit der in Nieder-Hessen wachsenden Moose keinen Anspruch macht, so ist dies sehr richtig; denn ein flüchtiger Blick auf die vorliegende Liste lässt erkennen, dass noch eine grosse Anzahl der überall vorkommenden Arten fehlt. Von cleistocarpen Moosen z. B. ist nur eine, von der Gattung *Dicranum* ebenfalls nur eine, von *Orthotrichum* sind nur 3 Arten notirt u. s. w. Hoffentlich lässt Verf. bald einen Nachtrag folgen, der z. B. vom Meissner noch viele Species hinzufügen und uns auch wissen lassen wird, ob das vor langen Jahren am Frau-Holle-Teich daselbst gesammelte *Mnium cinclidioides* noch heute dort existirt.

Geheeb (Freiburg i. B.)

Pearson, W. H., New and rare Scottish Hepaticae. (Journal of Botany. 1899. p. 274.)

Verf. notirt folgende Lebermoose als neu für Schottland:

Lejeunea calcarea Lib., *Kantia arguta* (Mart.) und *Scapania aspera* Müll. et Bern.

Für West Inverness sind folgende als neu nachgewiesen:

Radula aquilegia Tayl., *Lepidozia cupressina* (Sw.), *Cephalozia lunulifolia* Dum., *C. fluitans* (Nees), *Hygrobiella laxifolia* (Hook.), *H. myriocarpa* (Carr.), *Scapania irrigua* (Nees), *Jungermannia exsecta* Schm., *J. lycopodioides* Wallr., *Jungermannia gracilis* Schleich., *Jungermannia bicrenata* Schm., *Fossombronia cristata* Lindb.

Lindau (Berlin).

Vidal, L., Sur le placenta des *Primulacées*. (Journal de Botanique. Bd. XIII. 1899. p. 139—146.)

Bei der Mehrzahl der *Primulaceen* endet die Placenta in einen kleinen, kurzen Kegel (*Samolus Valerandi*, *Lysimachia verticillata*, *Primula sinensis*, *Pr. grandiflora*, *Anagallis arvensis*, *Cyclamen hederifolium* u. v. a.). Bei *Coris monspeliensis* und *Soldanella alpina* fand Verf. diesen obersten, gefässbündelfreien Kegel stark verlängert und sah ihn in die Griffelhöhlung eindringen. Dem langen Griffel von *Soldanella alpina* folgte der Placentarkegel auf ein Drittel seiner Länge. — Morphologisch wird dieses Anhängsel nicht anders denn als gefässloses Ende der Achse zu deuten sein.

Küster (München).

Renault, B., Fructifications des *Macrostachya*. (Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences de Paris. T. CXXVII. No. 5. p. 284—286).

Der Verf. berichtet über gut erhaltene Exemplare von *Macrostachya* (*M. crassicaulis* Ren.), die bei Commentry aufgefunden wurden. Sie sind desswegen von grossem Interesse, weil bei ihnen die Aehren noch an den Stengelresten sitzen und beide verschiedene Details ihrer anatomischen Structur erkennen lassen. Das war bei den bisher bekannten Stengeln und Aehren von ähnlichen Arten der Gattung *Macrostachya* (*Equisetum infundibuliforme* Bronn., *Equisetites infundibuliformis* Brongn. u. s. w.) nicht der Fall.

Die gegliederten Stämme besitzen einen Durchmesser von 21—15 cm und zeigen an den Knoten: 1. die Quirle grosser scheibenförmiger Astnarben, 2. die mit jenen alternirenden Quirle etwas kleinerer Aehrennarben und 3. zwischen beiden je 5—6 erhabene Kreislinien, gebildet von den kleinen, an der Basis zu einer Scheide verwachsenen Blattnarben. — Der Holzcylinder ist stärker als bei *Calamites* (z. B. *C. Cistii* und *Suckowii*). Die Holztheile bestehen aus strahligen Reihen von Treppen-Tracheiden, getrennt durch primäre und secundäre Markstrahlen, wie bei *Arthropitys*. Bast- und Bildungsgewebe wurden nicht beobachtet. Die Rinde besteht innen aus verticalen Zellreihen, aussen aus korkartigem Gewebe, in dem *Micrococcen* beobachtet wurden.

Die ansitzenden grossen Aehren sind 15—20 cm lang und 3 cm breit, kurzgliederig, zusammengesetzt aus Quirlen dachziegelig geordneter Bracteen, die bis zu einer gewissen Höhe verwachsen sind. Sie enthalten an der Basis Makrosporen und an der Spitze Mikrosporen. Die Hüllen der Makrosporen bestehen aus Zellen mit dicken, faltigen, körnigen Wänden. Die Makrosporen selbst sind abgeplattet, besitzen 93—95 μ im Durchmesser und zeigen die drei radialen Linien. Die Mikrosporangien enthalten noch ungetrennte Mikrosporen (17 μ), gruppirt in sphärische Tetraden (36 μ). Letztere ähneln denen von gewissen *Asterophyllites*-Arten und von *Annularia*, sind aber ganz verschieden von den männlichen Körperchen bei *Arthropitys* und *Calamodendron*, die einen viel zusammengesetzteren Bau haben (4 sphärische, nicht tetradrische Körper, eingeschlossen in eine Exine und Intine. Innerhalb der letzteren 7—8 Zellen).

Eine Beschreibung der *Macrostachya crassicaulis* giebt Renault auch in „Études sur le terrain houiller de Commentry. Flore fossile“. Part. II. 1890. p. 421. Pl. LI. fig. 1—3, und in „Notice sur les *Calamariées*“. 1898. p. 43. Pl. X und Textfiguren 1—6. — In der letzteren Arbeit zieht der Verf. aus seinen Beobachtungen Schlüsse in Bezug auf die systematische Stellung von *Macrostachya*, *Arthropitys* und *Calamodendron*, und wird darüber im Folgenden ein besonderes Referat gegeben.

Sterzel (Chemnitz).

Renault, B., Notice sur les *Calamariées*. (Extrait du Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle d'Autun. Tome XI. 1898. Mit 12 Tafeln und 9 Textfiguren.)

Der Verf. beschreibt auf Grund verkieselter Exemplare von Autun und Grand'Croix den anatomischen Bau mehrerer *Calamariaceen*, nämlich:

Calamodendron Brongniart: *Cal. striatum* Brongn., *C. congenium* Grand'-Eury, *C. intermedium* Ren., *C. punctatum* Ren.

Calamodendrophloios Grand'-Eury. Asttragende Stengeltheile gewisser *Calamodenreen* von dem Charakter des *Calamites cruciatus*. *Modus encarpatus, oculatus* und *densatus*.

Calamodendron-Wurzeln.

Fructificationen von *Calamodendreen:*

1. Von *Calamodendron.*

a. Männliche: *Calamodendrostachys Zeilleri* Ren.

b. Weibliche: Nicht sicher nachgewiesen (*Gnetopsis elliptica* Ren.).

2. Von *Arthropitus* (*Arthropitys*).

a. Männliche: *Arthropityostachys borgiensis* Ren., *A. Decaisnei* Ren., *A. Grand'-Euryi* Ren.

b. Weibliche: *Arthropityostachys Williamsonis* Ren.
Samen: *Gnetopsis augustodunensis* Ren.

Der Verf. fügt dann hinzu: Bemerkungen über das vermeintliche centripale Holz der *Calamodendreen*, einige neue Beobachtungen an *Macrostachya* (*M. crassicaulis* Ren.), eine Zusammenstellung der unterscheidenden Merkmale von *Bornia*, *Arthropitys* und *Calamodendron* und eine tabellarische Uebersicht über die Arten dieser Gattungen nebst Angabe ihrer specifischen Merkmale.

Von den am Schlusse zusammengefassten Untersuchungsresultaten seien folgende mitgetheilt:

Von phanerogamischen Charakteren ist bei den *Calamodendreen* vorhanden eine cambiale Zone, die während des ganzen Lebens der Pflanze functionirt und fortgesetzt Stengel-, Ast- und Wurzelholz bildet. Das Wachsthum ist immer centrifug; centripales Holz ist nicht vorhanden. Die Aeste sind immer axillär. Gewisse Arten (z. B. *Arthropitys gigas*) haben keine Lacunen im Holze des Stengels, und ihre Tracheiden sind punktirt wie die der *Araucarieen.* Das Holz ist in der Hauptsache dem der *Gymnospermen* ähnlich.

Macrostachya besitzt ein Secundärholz, ähnlich dem gewisser *Arthropitys*-Arten (z. B. *A. medulata*). Ihre Aehren schliessen Makrosporen und Mikrosporen ein. Wir kennen nicht genug Details der Organisation des Holzes von *Macrostachya*, um nachzuweisen, inwieweit sich die Aehnlichkeit mit *Arthropitys,* deren Holz keinen streng-phanerogamischen Charakter besitzt, erstreckt. So lange wir nichts wissen über die An- und Abwesenheit von Lacunen, von centripalem Holze u. s. w., können wir nicht aus der Analogie schliessen, dass, wenn *Macrostachya* zu den Kryptogamen gehört, auch *Arthropitys* dahin zu rechnen ist. — *Macrostachya* liefert ein weiteres Beispiel eines kryptogamischen Gewächses mit Secundärholz. Sie ist eine Zwischenform zwischen den heterosporen *Equisetaceen* und *Calamodendreen.*

Die männlichen Fructificationsorgane, die auf *Calamodendron* bezogen wurden, theils wegen der Structur der Axe, theils weil diese Aehren bisweilen im Innern von *Calamodendron*-Stämmen gefunden wurden, schliessen entweder Mikrosporen oder Pollenkörner ein. — Es bestehen Differenzen zwischen den Mikrosporen von *Macrostachya* und den männlichen Körperchen der *Calamodendron*-Aehren. Die ersteren erinneren durch Gestalt, Gruppirung und rasche Trennung von der Mutterzelle an die Mikrosporen von *Asterophyllites* oder sogar den *Lycopodiaceen*.

Unter den zahlreichen Fructificationen von Kryptogamen, die verstreut in den Kieseln von Autun, St. Hilaire und Grand'-Croix vorkommen, wurde nicht beobachtet, dass Mikrosporen noch als Tetraden in ihre Mutterzelle eingeschlossen waren, da diese letztere vor der Aussaat immer zerreist, während bei den lebenden Kryptogamen sich die Mikrosporen als Tetraden, durch eine persistirende Hülle geschützt, aussäen. — Giebt man zu, dass die männlichen Körperchen der *Calamodendreen* Mikrosporen sind, so enthält jedes Korn 8—10 ganz ähnliche Zellen, und kann angesehen werden, als ob es schon vor seiner Aussaat ein Prothallus wäre, der im Stande ist, ohne weiteres Antherozoiden zu liefern in der Pollenkammer eines Kornes, einem Zufluchtsort, in dem er sich der verschiedenen Hüllen, die ihn umgeben, entledigen kann. Diese Deutung hat genau so viel Werth für die Annäherung der *Calamodendreen* an die Kryptogamen, wie der Antherozoiden hervorbringende vielzellige Pollen bei den *Cycadeen* und bei *Gingko*, vielleicht auch bei den *Gnetaceen* ihn besitzt, um diese verschiedenen Pflanzen demselben Embranchement einzureihen.

Weibliche Fructificationsorgane der *Calamodendreen* sind nach des Verf.'s Vermuthung vielleicht die Samen der Gattung *Gnetopsis*. Er bezieht *Gnetopsis primaeva* Ren. auf *Bornia*, *Gn. elliptica* Ren. und *Stephanospermum* Brongn. auf *Calamodendron* und *Gn. augustodunensis* Ren. auf *Arthropitys*. Da *Gnetopsis* an die *Gnetaceen* erinnert, so würden die *Calamodendreen* dieser lebenden Familie nahe stehen.

Makrosporen enthaltende Aehren, die man auf *Calamodendron* beziehen könnte, sind bis jetzt bei Autun und St. Étienne nicht gefunden worden.

Die bei den *Calamodendreen* beobachteten kryptogamischen Charaktere reduciren sich auf wenige Thatsachen. Die Lacunen am Ende der Holzkeile sind nicht wesentlich, da ja *Arthropitys gigas* keine besitzt. Die Holzkeile theilen sich nicht nothwendigerweise an jeder Articulation in zwei gleiche Zweige, wie bei den *Equisetaceen*. *Bornia*, *Arthropitys gigas* und sogar zuweilen *Arthropitys bistriata* zeigen fortlaufende, nicht gegabelte Holzkeile an den Knoten, senden hier vielmehr nur schwache Tracheidenplatten aus, um sich mit den benachbarten Holzkeilen zu verbinden.

Das Gefässbündel in den Bracteen der Aehren hat die Form eines platten Streifens und kann bei schlechtem Erhaltungszustande

mit einem zwei Tracheencentren enthaltenden kryptogamischen Gefässbündel verwechselt werden. Es ist aber nur in der oberen Partie der Bractee zu einem glatten Streifen reducirt, in der Mitte und an der Basis dagegen aus einer gewissen Anzahl linearer, strahlenförmiger, centrifuger Reihen von Tracheen, getrennt durch Schichten eines zelligen Gewebes, gebildet. Der Bast ist aussen, centripales Holz nicht vorhanden. Obgleich nun die Zusammensetzung der Blattbündel, die die Blattspreite durchlaufen, bis zu einem Gewissen Grade unabhängig ist von der Zusammensetzung des Theiles, der den Stamm durchsetzt (Blattbündel der *Cycadeen*, *Sigillarieen* u. s. w.), ist nichtsdestoweniger das Fehlen von centripetem Holze in den Bracteen ein phanerogamischer Charakter. Wenn es Modificationen in der Structur der Blattbündel bei einem Typus von langlebigen Pflanzen gäbe, so würden sie in dem Stengeltheil sich zu bilden beginnen, bevor sie sich in der Blattspreite zeigen.

Die *Cycadeen*-artigen Stämme der Steinkohlenzeit, die centripetes und centrifuges Holz besassen, bieten uns jetzt in ihren Abkömmlingen nur noch centrifuges Holz dar. Die Blattbündel, die in ihrer ganzen Ausdehnung diploxyl waren, sind bei den lebenden *Cycadeen* im Innern der Stengel einfach und nur in den Blättern diploxyl.

Der Stamm der *Calamodendreen* hat keine Spur von centripetem Holze. Die Blattbündel, die das Stengelholz durchsetzen, zeigen auch keins. Die Tracheiden sind strahlenförmig um einen Punkt mit äusserem Baste angeordnet.

Wenn der Urtypus der Familie der *Calamodendreen* centripales Holz enthielt, war dieses in den Stämmen der Abkömmlinge im Culm und Kohlenterrain (*Bornia*, *Arthropitys*, *Calamodendron*) bereits verschwunden. Es hätte ungesellschaftet bleiben können mit centrifugem Holze in den äusseren Blattbündeln, wie bei den *Cycadeen*, oder hätte allein übrig bleiben können, wie in den Blättern der *Sigillarien;* aber nichts von dem findet man. Das Holz des Stammes und das der Blattbündel zeigen also Charaktere, welche die *Calamodendreen* den Phanerogamen näher bringen als den Kryptogamen.

Die *Gnetaceen* scheinen unter den lebenden Familien den *Calamodendreen* am verwandtesten zu sein; sie stehen aber höher in ihrer Organisation, da man in ihren Stämmen gewisse Charaktere auftreten sieht, die den angiospermen *Dicotyledonen* angehören. — Die *Calamodendreen* können angesehen werden als eine erloschene intermediäre Familie, zwischen den kryptogamischen *Calamariaceen* und den *Gnetaceen*, deren phanerogamische Charaktere sie nicht alle vereinigt. — Das Studium der *Calamodendreen* würde, wenn man unzweifelhaft ermitteln könnte, dass sich diese Pflanzen aus Makrosporen entwickelten, als wichtiges Resultat zeigen, inwieweit sich die vegetativen Organe der alten Kryptogamen vervollkommnen und in ihrer Structur den recenten phanerogamischen Pflanzen genähert haben.

Die charakteristischen Merkmale der *Calamodendreen*, ihrer Gattungen und Arten stellt Renault schliesslich in folgender Tabelle zusammen:

Calamodendron: Stengel gegliedert. Holzbündel getrennt durch mehr oder weniger breite primäre Markstrahlen. Die secundären oder Holzstrahlen sind gebildet aus mehr hohen wie breiten Zellen. Die Enden der Holzbündel gewöhnlich mit einer Lacune an der Seite des Markes. Secundärholz strahlenförmig. Cambialzone deutlich in den Stengeln, Aesten und Wurzeln. Aeste und Wurzeln quirlständig.

I. *Bornia.* Holzbündel getrennt durch wenig deutliche primäre Markstrahlen. Holzkeile sich von einer Abgliederung zur andern ohne merkliche Bifurcation fortsetzend.

A. Mit punktirten Tracheiden.

1. *Bornia esnostensis* Ren. Holzkeile wenig dick, äusserstes Markende spitz.
2. *Bornia latixylon* Ren. Holzkeile dick, äusserstes Markende abgerundet.

II. *Arthropitys.* Holzbündel getrennt durch deutliche primäre Markstrahlen. Abgliederungen genähert. Rinde glatt, zellig, zuweilen Hypodermschichten einschliessend.

B. Mit Treppen-Tracheiden.

a. Holzstrahlen gewöhnlich nur aus einer Reihen von Zellen gebildet.

3. *Arthropitys bistriata* Göpp. Primäre Markstrahlen sehr ansehnlich, von einem Internodium zum folgenden verlaufend.
   Holzstrahlen aus Zellen, die 4 bis 5 Mal so hoch als breit sind.
   In der Rinde Hypodermschichten. Glieder sehr verlängert.
4. *Arthropitys approximata* Schloth. W. v. — Abgliederungen genähert.
5. *Arthropitys communis* Binney. Primäre Markstrahlen weniger bestimmt in Höhe und Querschnitt. Zellen der Holzstrahlen 2—3 Mal so hoch als breit. Holzkeile an der Markseite nicht von Gummizellen umringt.
6. *Arthropitys gallica* Ren. Holzkeile an der Markseite von Gummi- oder Harzzellen umringt.

b. Holzstrahlen gebildet aus 2—6 Reihen von Zellen.

7. *Arthropitys lineata* Ren. Primäre Markstrahlen wenig ansehnlich und wenig deutlich. Holzstrahlen aus 2—3 Zellreihen.
8. *Arthropitys medulata* Ren. Primäre Markstrahlen sehr breit, gebildet aus 5—6 Reihen von Zellen. — Holzstrahlen aus 3—4 Zellreihen.

C. Mit punktirten Tracheiden.

c. Holzstrahlen gebildet aus 3—4 Zellreihen.

9. *Arthropitys gigas* Brongn. Primäre Markstrahlen entwickelt in Höhe und Dicke. Holzkeile ohne Lacunen und sehr dick.
10. *Arthropitys Rochei* Ren. Primärmarkstrahlen in Höhe und Dicke entwickelt. Holzkeile mit Lacunen und nach dem Marke hin zugespitzt.

d. Holzstrahlen gebildet aus 1—2 Zellreihen.

11. *Arthropitys punctata* Ren. Primärmarkstrahlen wenig hoch und wenig deutlich.

D. Mit Treppen-Tracheiden.

12. *Arthropitys porosa* Ren. Primärmarkstrahlen die Höhe des Internodiums erreichend. Holzstrahlen aus 1—2 Reihen punktirter Zellen.

III. *Calamodendron.* Holzbündel getrennt durch mehr oder weniger dicke fibröse Strahlen. Abgliederungen entfernt von einander. Rinde glatt, zellig.

13. *Calamodendron striatum* Brongn. Prosenchymschichten schmäler als die Holzschichten.

14. *Calamodendron aequale* Ren. Beide gleich breit.

E. Mit punktirten und Treppen-Tracheiden.

15. *Calamodendron intermedium* Ren. Prosenchymschichten übertreffen die Holzschichten wenig an Breite.

F. Mit punktirten Tracheiden.

16. *Calamodendron punctatum* Ren. Holztheile getrennt durch Parenchymschichten, gebildet aus mehr breiten als hohen Zellen mit netzförmigen oder punktirten Wänden.

17. *Calamodendron congenium* Ren. Prosenchymschichten dicker als die Holzschichten.

Sterzel (Chemnitz).

François, G., Sur l'influence de la kolanine sur la richesse en alcaloids de la noix de kola. (Journal de Pharmacie. 1897. Dec.)

Das Kolanin, ein von Knebel im Jahre 1892 in der Kolanuss entdecktes Glukosid, spaltet sich nach Knebel unter dem Einfluss eines Ferments in Coffeïn und eine noch wenig charakterisirte Substanz, das Kolaroth. Getrocknete Nüsse sollen nach Knebel an wirksamer Substanz relativ reicher sein, als frische. Der Verf. bestimmte nun den Alkaloidgehalt frischer und getrockneter Nüsse, konnte aber eine Zunahme des Alkaloidgehalts durch den Trockenprocess nicht feststellen. Er untersuchte ferner rothe und weisse Samen einer und derselben Frucht, also Samen mit und ohne Farbstoff. Wäre der Farbstoff ein Spaltungsproduct des Kolanins, so müssten die weissen Samen auch ärmer an Alkaloid sein, als die rothen. Dies ist jedoch nicht der Fall, denn die Alkaloidbestimmung gab bei beiden Samen die gleichen Resultate.

Siedler (Berlin).

Andreasch, F., Sicilianischer Sumach und seine Verfälschung. (Chemiker-Zeitung. XXII. 1898. No. 83.)

Während die äusseren Eigenschaften des getrockneten Sumachs mehr oder weniger von der Durchführung der Trockenoperation abhängen, wird sein Gerbstoffgehalt und damit sein Werth für Gerberei, Schwarzfärberei und Pharmacie hauptsächlich bedingt: 1. durch die Ortslage der Culturen, 2. die Witterungsverhältnisse, 3. die Beschaffenheit des Bodens, 4. die Operationen bei der Ernte, Trocknung, Vermahlung und Aufbewahrung. Es wurden die günstigsten Bedingungen angegeben. Die Blätter der ein- und der zweijährigen Pflanze haben wenig Gerbstoff, die Ernte beginnt mit dem dritten Jahre. Das Trocknen der abgeschnittenen Zweige am blossen Boden bedingt es, dass das Material oft viel Sand und Erde enthält. Neben dem ursprünglichen Sumach unterscheidet man eine minderwerthige Varietät „Somacco frimenedda“. Die getrockneten Blätter wurden von den Zweigen getrennt und zuweilen schon in dieser grob zerkleinerten Form (als Foglii) exportirt, gewöhnlich aber grob gemahlen, von den Blattstielen befreit, zu gleichmässigem staubfreiem Mehl zermahlen und von Sand und Erde gereinigt. Bei mangelhafter Lagerung des staubförmigen Products (Gährung in feuchtem Material) entstehen oft grosse Gerbstoffverluste. Verfälschung des Sumachs findet statt

durch Beimischung minderwerthigen Sumachs (Stengel, Blattstiele, verregnete und schon gebrauchte Waare) oder fremder Materialien (Sand, Erde, Blätter anderer Pflanzen, wie Carobbe, Weinlaub, *Cistus salvifolius*, *Ficus carica*, *Ailanthus glandulosa* und besonders *Pistacia lentiscus* und *Tamarix africana*). Im Mittel enthält guter sicilianischer Sumach 23—24% Gerbstoff. *Pistacia* enthält bis 17%, *Tamarix* und *Ailanthus* bis circa 10%. Es werden Erkennungsmerkmale echten Sumachs und seiner Verfälschungen mitgetheilt.

Siedler (Berlin).

Schwar, A., *Taxus baccata*, eine aussterbende Pflanze. (Pharmaceutische Zeitung. XLIII. 1898. No. 86.)

Die Eibe kommt in geschlossenen Beständen nur noch in wenigen Gegenden des östlichen Deutschlands, häufig aber als Zierbaum vor. Ein besonders schönes Exemplar im Dorfe Hopsten hat 2 m über dem Erdboden einen Stammumfang von 1,8 m und ist 10 m hoch. Zum Aussterben der Pflanze hat ohne Zweifel die Menschenhand viel beigetragen, da früher das Holz zur Bearbeitung von Werkzeugen und Gegenständen sehr gesucht war, ferner kam die Diöcie der Pflanze hinzu, welche eine Befruchtung erschwerte, endlich sind vielleicht gewisse Vogelarten nicht mehr vorhanden, die früher zur Verbreitung und Erweiterung der Samen in ihrem Darmkanal und so zur Keimbarmachung beitrugen.

Siedler (Berlin).

Rudolf, Norman S., Notes on santalwood and santaloil. (Bulletin of Pharmacy. Vol. XII. 1898. No. 8.)

Von *Santalum*-Arten kommt gegenwärtig nur noch *S. album* in Betracht, ein Baum, der in Süd-Indien waldartige Bestände bildet, die dem Gouvernement gehören und von diesem forstmännisch ausgebeutet werden. Das beste Stückholz wird zu feinen Holzarbeiten verwendet, eine zweite Art, sowie die Spähne zum Destilliren von Oel, die Sägespähne zum Räuchern etc. Die Einheimischen stellen das Oel auf sehr primitive Weise dar in einem Apparat, der aus zwei übereinander gestülpten irdenen Kesseln besteht, von denen der obere einen nach innen umgebogenen Rand hat, in dem sich das Oel sammelt, um von hier fortwährend abzufliessen. Das einheimische Oel ist dunkler, leichter und von stechenderem Geruche als das in Europa gewonnene. Es wird in dem Artikel eine grössere amerikanische Destillationseinrichtung beschrieben.

Siedler (Berlin).

Preuss, Ueber Ausnutzung und Anbau von Kautschukpflanzen in Kamerun. (Tropenpflanzer. III. 1899. No. 1.)

Die Art und Weise der Ausnutzung der Kautschukpflanzen im Kamerungebiete ist durchweg als Raubbau zu bezeichnen,

ndem die Bäume niedergeschlagen und die Lianen zerstückelt werden. Als bestes Mittel, dem durch Verminderung des Pflanzenbestandes zu befürchtenden Versiegen der Kautschukquellen zu begegnen, betrachtet Verf. den Anbau von Kautschukpflanzen, und zwar besonders von *Hevea brasiliensis*, *Urostigma Vogelii*, *Castilloa elastica* und dem im nördlichen Kamerun wildwachsenden, der *Kickxia africana* ähnlichen Kautschukbaume. Ausserdem empfiehlt er die Cultur der Kautschlianen (*Landolphia florida* u. a.).

Siedler (Berlin).

Neue Litteratur.*)

Geschichte der Botanik:

Boistel, A., Le professeur William Nylander. (Revue générale de Botanique. T. XI. 1899. No. 126. p. 218—237.)

Briefwechsel zwischen Franz Unger und Stephan Endlicher. Herausgegeben und erläutert von **G. Haberlandt.** 8°. V, 184 pp. Mit Porträts und Nachbildungen zweier Briefe. Berlin (Gebr. Borntraeger) 1899. M. 5.—

Engler, A., Die Entwickelung der Pflanzengeographie in den letzten 100 Jahren und weitere Aufgaben derselben. (Wissenschaftliche Beiträge zum Gedächtniss der 100jährigen Wiederkehr des Antritts von Alexander v. Humboldt's Reise nach Amerika am 5. Juni 1799. Aus Anlass des 7. internationalen Geographen-Kongresses herausgegeben von der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.) Lex.-8°. 247 pp. Berlin (W. H. Kühl) 1899.

Allgemeines, Lehr- und Handbücher, Atlanten etc.:

Burgerstein, A., Leitfaden der Botanik für die oberen Classen der Mittelschulen. 3. Aufl. gr. 8°. IV, 180 pp. Mit 223 Abbildungen. Wien (Alfred Hölder) 1899. Kart. M. 2.40.

Mangin, Louis, Cours élémentaire de botanique, conforme aux derniers programmes officiels, pour la classe de cinquième (enseignement secondaire classique et moderne). 6e édition. 16°. 383 pp. avec 446 gravures, 3 cartes et 2 planches en couleur. Paris (Hachette & Co.) 1899. Fr. 3.50.

Kryptogamen im Allgemeinen:

Ravaud, Guide du bryologue et du lichénologue aux environs de Grenoble. [Suite.] (Revue bryologique. Année XXVI. 1899. No. 4. p. 68—69.)

Algen:

Bitter, Georg, Zur Morphologie und Physiologie von Microdictyon umbilicatum. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. XXXIV. 1899. Heft 2. p. 199—235. Mit Tafel VII.)

Comère, J., L'Hydrodictyon utriculatum de Roth et l'Hydrodictyon femorale d'Arrondeau. (Société d'histoire naturelle de Toulouse. 1898/99.) 5 pp. 1 pl.

Küster, E., Ueber Gewebespannungen und passives Wachsthum bei Meeresalgen. (Sep.-Abdr. aus Sitzungsberichte der königl. preussischen Akademie der Wissenschaften. 1899.) gr. 8°. 32 pp. Mit 1 Tafel. Berlin (Georg Reimer in Komm.) 1899. M. 1.—

---

*) Der ergebenst Unterzeichnete bittet dringend die Herren Autoren um gefällige Uebersendung von Separat-Abdrücken oder wenigstens um Angabe der Titel ihrer neuen Publicationen, damit in der „Neuen Litteratur" möglichste Vollständigkeit erreicht wird. Die Redactionen anderer Zeitschriften werden ersucht, den Inhalt jeder einzelnen Nummer gefälligst mittheilen zu wollen, damit derselbe ebenfalls schnell berücksichtigt werden kann.

Dr. Uhlworm,
Humboldtstrasse Nr. 22.

Nordhausen, M., Zur Anatomie und Physiologie einiger rankentragender Meeresalgen. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. XXXIV. 1899. Heft 2. p. 236—278. Mit Tafel VIII.)

Pilze:

Bachmann, Hans, Mortierella van Tieghemi nov. spec. Beitrag zur Physiologie der Pilze. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd.XXXIV. 1899. Heft 2. p. 279—328. Mit Tafel IX und X.)

Bäumler, J. A., Mykologische Fragmente. Fungi novi Herbarii Musei Palatini Vindobonensis. (Sep.-Abdr. aus Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. 1899.) Lex.-8°. 6 pp. Mit 1 Tafel. Wien (Alfred Hölder) 1899. M. 1.40.

La Rosa, Gesualdo, Funghi mangerecci e velenosi delle nostre contrade: conferenze tenute ai maestri elementari della città (di Caltagirone) nei giorni 19 e 27 marzo 1899. 8°. 24 pp. Caltagirone (tip. di Giuseppe Scuto) 1899.

Flechten:

Darbishire, Otto, V., Ueber die Apothecienentwickelung der Flechte Physcia pulverulenta (Schreb.) Nyl. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. XXXIV. 1899. Heft 2. p. 329—345. Mit Tafel XI.)

Hue, A. M., Dris. Johannis Müller Lichenologische Beiträge in Flora, annis 1874—1891 editi. Index alphabeticus. (Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899. No. 10. Appendix No. III. p. 25—40.)

Malme, Gust. O. A. N., Beiträge zur Stictaceen-Flora Feuerlands und Patagoniens. (Bihang till K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. XXV. 1899. Afd. III. No. 6.) 8°. 39 pp. Taf. I, II.

Monguillon, E., Catalogue des Lichens du département de la Sarthe. [Suite.] (Bulletin de l'Académie Internationale de Géographie Botanique. Année VIII. Sér. III. 1899. No. 120. p. 282—285.)

Muscineen:

Corbière, L., Muscinées de Tunisie récoltées par M. Ern. de Bergevin. (Revue bryologique. Année XXVI. 1899. No. 4. p. 65—68.)

Müller, Karl, Moosflora des Feldberggebietes. [Schluss.] (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 11. p. 173—176.)

Philibert, H., Brya de l'Asie centrale. 3e article. (Revue bryologique. Année XXVI. 1899. No. 4. p. 57—64.)

Rabenhorst, L., Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. 2. Aufl. Bd. IV. Die Laubmoose von **K. G. Limpricht.** Lief. 35. Abth. III. gr. 8°. p. 513—576. Mit Abbildungen. Leipzig (Eduard Kummer) 1899. M. 2.40.

Stephani, Ernst, Species Hepaticarum. [Suite.] (Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899. No. 10. p. 727—764.)

Physiologie, Biologie, Anatomie und Morphologie:

Amann, Jules, Application de la loi des grands nombres à l'étude d'un type végétal, étude de philosophie botanique. [Fin.] (Journal de Botanique. Année XIII. 1899. No. 8. p. 229—233.)

Col, M., Quelques recherches sur l'appareil sécréteur des Composées. (Journal de Botanique. Année XIII. 1899. No. 8. p. 234—252. Avec 21 fig. dans le texte.)

Delpino, F., Definizione e limiti della biologia vegetale. (Bollettino dell' orto botanico della r. università di Napoli. Tomo I. Fasc. I.)

Delpino, F., Piante formicarie: proemio. (Bollettino dell' orto botanico della r. università di Napoli. Tome I. Fasc. I.)

Delpino, F., Sulla costituzione del Ranunculus ficaria L. nei dintorni di Dresda. (Bollettino dell' orto botanico della r. università di Napoli. Tome I. Fasc. I.)

Fron, G., Recherches anatomiques sur la racine et la tige des Chénopodiacées. (Annales des sciences naturelles. Botanique. Sér. VIII. T. IX. 1899. p. 157—240. 22 fig. dans le texte et 6 pl.)

Galdieri, A., Sui nettarî fiorali del Phormium tenax Forst. (Bollettino dell' orto botanico della r. università di Napoli. Tomo I. Fasc. I.)

Gallardo, Angel, Problemas biológicos. Algunas reflexiones sobre la especificidad celular y la teoría física de la vida, de Bard. (Extracto de la Revista de Derecho, Historia y Letras. Tomo IV. 1899. p. 540—565.) Buenos Aires 1899.

Mattei, G., Nettarî estranuziali di Phaseolus Caracalla. (Bollettino dell' orto botanico della r. università di Napoli. Tomo I. Fasc. 1.)

Metchnikoff, El., Etudes sur la résorption des cellules. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 10. p. 737—769. Pl. VII, VIII.)

Palézieux, Ph. de, Anatomisch-systematische Untersuchung des Blattes der Melastomaceen mit Ausschluss der Triben: Microlicieen, Tibouchineen, Miconieen. [Fortsetzung.] (Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899. No. 10. Appendix No. V. p. 65—84.)

Palladine, W., Influence des changements de température sur la respiration des plantes. (Revue générale de Botanique. T. XI. 1899. No. 127. p. 241—257.)

Systematik und Pflanzengeographie:

Berro, Mariano B., La vegetation uruguaya. Plantas que se hace distinguir por alguno propriedad util o perjudicial. (Anales del Museo nacional de Montevideo. T. II. Fasc. XI. p. 93—196.)

Candargy, Paléologos C., La végétation de l'île de Lesbos [Mytilène]. (Revue générale de Botanique. T. XI. 1899. No. 127. p. 268—280.)

Claire, Ch., Un coin de la flore des Vosges. (Bulletin de l'Académie Internationale de Géographie Botanique. Année VIII. Sér. III. 1899. No. 120. p. 279—282.)

Fedtschenko, Olga et **Fedtschenko, Boris,** Matériaux pour la flore du Caucase. (Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899. No. 10. p. 765—780.)

Franchet, A., Les Cyrtrandracées nouvelles de l'Asie orientale dans l'Herbier du Muséum de Paris. (Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle. 1899. No. 5. p. 249—252.)

Franchet, A., Plantarum sinensium ecloge tertia. [Suite.] (Journal de Botanique. Année XIII. 1899. No. 8. p. 253—260.)

Isoard, P., Herborisations normandes 1899, dans le Calvados et l'Orne. (Bulletin de l'Académie Internationale de Géographie Botanique. Année VIII. Sér. III. 1899. No. 120. p. 285—287.)

Laurell, J. G., Ueber Carex rostrata × filiformis als auch in Schweden gefunden. (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 11. p. 171—173.)

Marcailhou-D'Aymeric, Hte., Aperçus généraux sur la flore du Japon. [Suite.] (Bulletin de l'Académie Internationale de Géographie Botanique. Année VIII. Sér. III. 1899. No. 120. p. 287—290.)

Reynier, Alf., Remarques sur les Siderites scordioides, hirsuta, hyssopifolia (Linné). (Bulletin de l'Académie Internationale de Géographie Botanique. Année VIII. Sér. III. 1899. No. 120. p. 272—276.)

Smith, John Donnell, Enumeratio plantarum Guatemalensium necnon Salvadorensium, Hondurensium, Nicaraguensium, Costaricensium. Pars V. 8°. 111 pp. Illinois (H. N. Patterson) 1899.

Warnstorf, C., Weitere Beiträge zur Flora von Pommern. III. [Fortsetzung.] (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 11. p. 169—171.)

Teratologie und Pflanzenkrankheiten:

Canestrini, G., Acari della Nuova Guinea. Serie II. (Estr. dagli Atti della società veneto-trentina di scienze naturali. Serie II. Vol. III. Fasc. 2.) 8°. 8 pp. Padova (stab. tip. Prosperini) 1899.

Cordemoy, H. Jacob de, Sur une anomalie de la Vanille. (Revue générale de Botanique. T. XI. 1899. No. 127. p. 258—267. 6 fig. dans le texte.)

De Kayser, F., Het besproeien der aardappels. (Landbouwgalm. 1899. No. 25.)

Gallardo, Angel, Notas fitoteratológicas. (Comunicaciones del Museo Nacional de Buenos Aires. T. I. 1899. No. 4. p. 116—124.)

Gauchery, Paul, Recherches sur le nanisme végétal. (Annales des sciences naturelles. Botanique. Sér. VIII. T. IX. 1899. p. 61—156. 32 fig. dans le texte et 4 pl.)

Huet, G. D., Destruction du ver des poireaux et des chenilles du chou. (Bulletin de la Soc. roy. linnéenne de Bruxelles. 1899. No. 7, 8.)

Le Gendre, Ch., Note sur le Gui. (Bulletin de l'Académie Internationale de Géographie Botanique. Année VIII. Sér. III. 1899. No. 120. p. 277—278.)

Molliard, Marin, Sur la galle de l'Aulax Papaveris Pers. (Revue générale de Botanique. T. XI. 1899. No. 126. p. 209—217. 6 fig. dans le texte.)

Montemartini, Luigi, La Monilia fructigena Pers. e la malattia dei frutti da essa prodotta. (Estratto dalla Rivista di Patologia vegetale. Anno VIII. 1899.) 8°. 10 pp.

Ouvray, E., I nemici e le malattie parassitarie degli alberi fruttiferi e della vite: trattamenti e rimedî, premessa una conferenza dello stesso autore sulla fisiologia vegetale. Traduzione riservata del sac. **Rodolfo Rosetti.** 8°. 129 pp. Parma (Luigi Buffetti edit.), Montefortino (tip. Adamo Marinozzi) 1899. L. 1.70.

Reh, L., Die häufigsten auf amerikanischem Obste eingeschleppten Schildläuse. (Illustrirte Zeitschrift für Entomologie. 1899. No. 14. p. 209—211.)

Scassellati, Lu., La fillossera e le viti americane. 16°. XV, 178 pp. fig. Perugia (Domenico Terese edit.) 1899. L. 2.—

Tietze, Fed., Contributo all'acarologia d'Italia: osservazioni sull'acarofauna del littorale di Malamocco (Venezia). 8°. 30 pp. Padova (stab. tip. P. Prosperini) 1899.

Zukal, H., Untersuchungen über die Rostpilzkrankheiten des Getreides in Oesterreich-Ungarn. I. Reihe. (Sep.-Abdr. aus Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 1899.) gr. 8°. 20 pp. Wien (Carl Gerold's Sohn in Komm.) 1899. M. —.40.

Medicinisch-pharmaceutische Botanik:

A.

Anton, C., Grosses illustrirtes Kräuterbuch. Mit nach der Natur gemalten Abbildungen. Lief. 1. gr. 8°. p. 1—64. Regensburg (Em. Stahl) 1899. M. —.50.

Appelius, Die Behandlung mit giftfreien Pflanzensäften. Nach einem Vortrage. gr. 8°. 7 pp. Berlin (Gustav Schuhr) 1899. M. —.20.

Planchon, L., Plantes médicinales et toxiques du département de l'Hérault. (Extrait des Mémoires de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier, Sect. de Médecine. Sér. II. T. I. p. 239—337.)

Zenske, J., Botanisches Schatzkästlein für Haus und Schule. Ein Ratgeber für die Gesundheitspflege des Menschen. 8°. VII, 136, 4, 3, 6 pp. Berlin (Gustav Schuhr) 1899. M. 2.—, geb. M. 2.50.

B.

Almy, Staphylococcie chez le chien. (Recueil de méd. vétérin. 1899. No. 12. p. 216—218.)

Chevalier, J., Sur un champignon parasite du cancer. (Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences de Paris. T. CXXVIII. 1899. No. 24. p. 1480—1481.)

Curry, J. J., Bacillus capsulatus (Bacillus pneumoniae of Friedlaender?) with especial reference to its connection with acute lobar pneumonia. (Journal of Experim. Med. Vol. IV. 1899. No. 2. p. 169—179.)

Gerenstein, S., Ein Fall von Darm-Actinomycosis, kompliziert mit Paranephritis suppurativa. (Eshenedelnik. 1899. No. 8.) [Russisch.]

Malvoz, E., Proost, E. et Péc, P. van, Étude chimique et bactériologique de l'eau de la Vesdre. (Annales de la Société médico-chirurg. de Liége. 1899. p. 203—204.)

Marfan, A. B. et Bernard, L., Sur l'absence des microbes dans la muqueuse intestinale normale des animaux et le caractère pathologique de leur présence. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 15. p. 331—332.)

Rosenthal, G., Sur la présence, dans quelques cas de broncho-pneumonie, du coccobacille de Pfeiffer et d'un coccobacille prenant le Gram. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 14. p. 320—321.)

Skchiwan, Contribution à l'étude du sort des levures dans l'organisme. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 10. p. 770—778. Pl. IX.)

Smith, Th., The thermal death-point of tubercle bacilli in milk and some other fluids. (Journal of Experim. Med. Vol. IV. 1899. No. 2. p. 217—233.)

Tsiklinski, P., Sur les microbes thermophiles des sources thermales. (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 10. p. 788—795.)

Technische, Forst-, ökonomische und gärtnerische Botanik:

Arnao, Emanuele, La coltivazione degli agrumi: trattato. 8°. VIII, 447 pp. fig. Palermo (Alberto Reber edit.) 1899. L. 6.—

Biourge, Ph., Le sucre interverti est-il fermentescible et dans quelle mesure? (Bulletin trimestriel de l'Assoc. des anciens élèves de l'école de brasserie de Louvain. 1899. p. 30—34.)

Borchini, F., Coltivazione agricola pratica di aratura, concimazione e seminagione nei magolati volgarmente detti personi. 16°. 12 pp. Langhirano (tip. di Domenico Galaverna e figli) 1899.

Chevalier, Charles, Pincement et taille en vert du poirier. (Moniteur hortic. belge. 1899. p. 156—157.)

Coquet, J. de, Les engrais chimiques à l'école et à la ferme. 8°. 43 pp. Paris (J. B. Baillière & fils) 1899. Fr. 1.—

Dafert, F. W., Conhecimentos adquiridos na cultura racional do cafeeiro. (Boletim do Instituto Agronomico do Estado de São Paulo em Campinas. Vol. X. 1899. No. 7. p. 457—516.)

Denaiffe, Principales causes de la dégénérescence des pommes de terre. (Journal de la Soc. roy. agric. de l'Est de la Belgique. 1899. p. 123—124.)

Devarenne, Th., Notes forestières. Cubage, par un procédé très simple, des arbres sur pied ou abattus; estimation des tailles en croissance (tarifs spéciaux). Amélioration des sols et des peuplements dans les taillis sous futaie; balivages, etc. 8°. 64 pp. Chaumont (Imp. nouvelle) 1899.

d'Utra, G., Instrucções praticas para a cultura do fumo em S. Paulo. (Boletim do Instituto Agronomico do Estado de São Paulo em Campinas. Vol. X. 1899. No. 7. p. 517—534.)

Fascetti, G., Ricerche sopra i principali tipi di farine usate nella panificazione. (Annuario della r. stazione sperimentale di caseificio in Lodi. Anno 1898.) 8°. Lodi (tip. lit. Costantino dell'Avo) 1899.

Favresse, Edmond, La fertilité de la vigne. (Amateur des jardins. 1899. p. 99.)

Grandeau, L., La betterave sucrière et les engrais phosphatés; expériences de fumure en 1898, à la ferme de Gonesse. (Sucrerie belge. 1899. p. 500—502.)

Hua, Henri, Sur une des sources du caoutchouc du Soudan français. (Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle. 1899. No. 4. p. 178—187.)

Huberty, Jules, Le nitrate de soude en sylviculture. (Belgique hortic. et agric. 1899. p. 186—187, 215—216. — Journal de la Soc. roy. agric. de l'Est de la Belgique. 1899. p. 130.)

Joffre, Jules, Note sur les phosphates. (Journal de la Soc. roy. agric. de l'Est de la Belgique. 1899. p. 138—141.)

Marguerite-Delacharlonny, P., Destruction des mauvaises herbes par le sulfate de fer. (Agriculture rationnelle. 1899. p. 131—136.)

Milne Edwards, La gutta-percha recueillie à la Grande Comore. (Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle. 1899. No. 4. p. 187—189.)

Nilson, L'utilisation des phosphates naturels de Gellivar. (Ingénieur agric. de Gembloux. 1899. p. 749—751.)

Obach, E., Die Guttapercha. Mit einem Vorwort von **K. Schumann.** gr. 8°. VI, 114 pp. Mit Abbildungen, 15 Tafeln und Bildnis. Dresden-Blasewitz (Steinkopff & Springer) 1899. M. 6.—

Pagnoul, A., Influence des pluies et de la nature des terres sur le rendement des fourrages. (Belgique hortic. et agric. 1899. p. 199—200.)

Pêtre, Odon, La terre et les engrais chimiques. (Amateur des jardins. 1899. p. 99—100.)

Pirard, F., Engrais complémentaires pour la betterave. (Agronome. 1899. p. 241.)

Pottevin, Sur l'isomaltose (Annales de l'Institut Pasteur. Année XIII. 1899. No. 10. p. 796—800.)

Rodigas, Em., Tweederlj vormen der vruchten op denzelfden pereboom. (Tijdschrift over boomteelkunde. 1899. p. 112.)

Sprenger, Charles, Les Citrus. (Semaine hortic. 1899. p. 252—255.)

Stieger, G., Die Gans als Botaniker. (Die Natur. Jahrg. XLVIII. 1899. No. 47. p. 560—561.)

Vergnes, Les cultures au Congo français. (Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle. 1899. No. 4. p. 176—178.)

Wittmack, L., Die Wiesen auf den Moordämmen in der königl. Oberförsterei Zehdenick. 9. Bericht (das Jahr 1898 betreffend) und Schlussbericht über die 9jährigen Beobachtungen. (Sep.-Abdr. aus Landwirtschaftliche Jahrbücher. 1899.) Lex.-8°. 45 pp. Mit 5 Tafeln. Berlin (Paul Parey) 1899. M. 1.50.

Wittmack, L., Billbergia hybrida ultrajectensis Wittm. (B. nutans × vittata?) (Gartenflora. Jahrg. XLVIII. 1899. Heft 22. p. 593—594. Mit Tafel 1468.)

Inhalt.

Ausgegeben: 6. December 1899.

Druck und Verlag von Gebr. Gotthelft, Kgl. Hofbuchdruckerei in Cassel.

Band LXXX. No. 13. XX. Jahrgang.

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesammtgebiet der Botanik des In- und Auslandes

Herausgegeben unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel. in Marburg

Nr. 52.	Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1899.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

Wissenschaftliche Originalmittheilungen.*)

Ueber die Entwicklungsgeschichte des interxylären Leptoms bei den *Dicotyledonen*.

Von

Bruno Leisering

in Pankow bei Berlin.

Mit 3 Tafeln.

(Schluss.)

Pflanzen, die nur im Hypokotyl interxyläres Leptom besitzen.

Hierher gehören die von Scott und Brebner[1]) untersuchten Pflanzen, die im Stengel bicollaterale Bündel besitzen, deren markständiges Phloëm im hypokotylen Gliede sich nach aussen wendet und in schräger Richtung das Holz und das Cambium durchbricht, um sich an das äussere Phloëm der Wurzel anzuschliessen. Innerhalb des Hypokotyls sind also die Leptomstränge auf eine Strecke von Holz eingeschlossen, folglich interxylär. Bei manchen Pflanzen erreichen die Leptomstränge das

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

[1]) l. c. Ann. of Bot. V. p. 259 ff.

äussere Ploëm nicht, sondern setzen sich nach unten in die Wurzel hinein als interxyläres Leptom fort. Die genannten englischen Autoren haben diese Verhältnisse klargelegt bei: *Ipomoea versicolor* Meissn.[1] *(Convolvulaceae)*, *Browallia viscosa* H. B. und Kth. (*Salpiglossideae)*, *Asclepias obtusifolia* Mx. (*Asclepiadaceae*) und *Thladiantha dubia* Bunge (*Cucurbitaceae*). Es liegt natürlich ausserhalb des Rahmens dieser Abhandlung, die interessanten Ergebnisse der Untersuchungen hier anzuführen, es mag nur erwähnt werden, dass Scott und Brebner bei einigen der genannten Pflanzen, z. B. bei *Asclepias*, für das interxyläre Leptom dreifach verschiedene Art der Entstehung annehmen:

1. Theilung von Zellen des primären verbindenden Parenchyms.
2. Directe centrifugale Abscheidung Seitens des Cambiums.
3. Spätere Theilung von Zellen des älteren, secundären Xylemparenchyms lange nach ihrer Entstehung aus dem Cambium.

Es erscheint mir, auch nach den übrigens ausgezeichneten Abbildungen, wahrscheinlich, dass auch hier sich zwischen dem zweiten und dritten Typus Uebergänge finden lassen werden. dass beide nicht von einander zu trennen sind, und dass vielmehr wohl beides als nachträgliche Differenzirung anzusehen ist; jedoch kann ich mir darüber kein abschliessendes Urtheil erlauben, da ich keine eigenen Untersuchungen an diesen Pflanzen angestellt habe.

Euphorbiaceae.

Schenck[2]) beschreibt für *Dalechampia* Querbänder von zartwandigem Parenchym, in welches Siebröhrengruppen eingesprengt sind; „diese Querbänder stehen durch breite, aus zartwandigen Zellen bestehende Markstrahlplatten in Verbindung mit der äusseren Siebzone“. Die Elemente dieser Bänder „sind von dem Aussencambium lagenweise nach innen abgeschieden“. Der Grund, den er für diese Ansicht allein anführt, dass nämlich die Elemente der betreffenden Gruppen dieselben Radialreihen bilden, wie die aussen und innen angrenzenden, verdickten Holzelemente, ist, wie wir oben auseinander gesetzt haben, ebenso wenig stichhaltig, wie seine Zeichnungen, die nur Habitusbilder geben (Taf. VIII. 91 und 94).

Vochysiaceae.

Während bei dieser kleinen Familie das markständige Phloëm ganz allgemein verbreitet ist, ist das Vorkommen von holzständigem Leptom nur auf die Gattung *Erisma* beschränkt. Es wurde entdeckt von Wille[3]). Nach der Angabe von Scott und Brebner[4]) und Chodat[5]) sind jedoch die Zeichnungen,

---

[1]) Scott, On some points in the anatomy of *Ipomoea versicolor* Meissn. (Ann. of Bot. V. 1891. p. 173.)

[2]) l. c. p. 144.

[3]) Wille, Om Stamens og Bladenes hos *Vochysiaceerne.* (Oversigt K. Danske Vidensk. Selskabs Forhandl. 1882, 1883.)

[4]) l. c. (Ann. of Bot. III. p. 295.)

[5]) l. c. (Atti del congresso botanico. p. 152.)

die Wille beigiebt, sehr unbestimmt; auch scheint er sich nicht über die Entwicklungsgeschichte geäussert zu haben. Später hat nur Chodat *Erisma* einer selbstständigen Prüfung unterworfen. Er findet, dass die Verhältnisse sehr ähnlich seien wie bei *Dicella*, dass also, wie dort, die Abscheidung des ausgebildeten Leptoms nach innen erfolge; er giebt aber keine Zeichnung und keine nähere Ausführung.

Ich habe nun zwei Species an Herbarmaterial untersucht: *nitidum* DC. und *uncinatum* Warm. Beide liessen sich schlecht aufweichen; ich konnte daher nur constatiren, dass zuerst wenigstens die Elemente auf dem Querschnitt durchaus regelmässig in Reihen liegen und einen parenchymatischen Eindruck machen, ohne unregelmässig gestellte Leptomwände zu zeigen. Ob solche Wände später auftreten, konnte ich nicht constatiren. Auf dem Längsschnitt sah ich einige Siebplatten in fertigen Gruppen. Mir scheint am meisten wahrscheinlich eine nachträgliche Differenzirung der Siebröhren aus nach innen abgeschiedenem Parenchym.

Candolleaceae.

Der höchst eigenartige Bau von *Stylidium* veranlasste den Entdecker Vesque[1]), in einer besonderen Arbeit die genauere Entwicklungsgeschichte von *St. adnatum* zu beschreiben. Es tritt hier ein extrafasciculares Meristem auf, ausserhalb eines pericyklischen Sclerenchymringes, jedoch noch innerhalb der Endodermis. Dieses Meristem erzeugt im Maximum 12 Schichten secundäres Holz, jedoch, wie Vesque meint, kein Phloëm. Schliesslich stellt die generative Schicht ihre Thätigkeit ein und geht selbst in Xylem über.

Van Tieghem und Morot[2]) bestätigen nun die Angaben Vesque's, heben aber ihm gegenüber hervor, dass doch secundäres Phloëm erzeugt werde. Nach ihnen geht die Bildung sehr kleiner xylemständiger Leptomgruppen in folgender Weise vor sich: „Le méristème se différencie par places en petits groupes ligneux accompagnés chacun en dehors d'un petit paquet de tubes criblés, en un mot en petits faisceaux libéro-ligneux.“ Dass aus diesen Worten nichts Bestimmtes über centripetale oder centrifugale Abscheidung des Leptoms hervorgeht, ist meiner Ansicht nach klar. Dasselbe kann von den Abbildungen gesagt werden, die keine Gruppen in den richtigen Stadien zeigen. Wenn also Solereder[3]) in seiner Systematischen Anatomie angiebt, von den genannten französischen Forschern sei Abscheidung

[1]) J. Vesque, Note sur l'anatomie des *Stylidium*. (Ann. sc. nat. Bot. Sér. VI. Tom. VII. 1878. p. 204.)

[2]) Van Tieghem und Morot, Sur l'anomalie de structure de la tige des *Stylidium* à feuilles espacées. (Bull. de la Soc. Bot. de France. XXX. 1883. p. 308.

Van Tieghem und Morot, l. c. XXXI. 1884. p. 164.

Van Tieghem und Morot, Anatomie des *Stylidiées*. (Ann. sc. nat. Bot. Sér. VI. Tome XIX. p. 281.)

[3]) l. c. p. 530.

des Leptoms nach innen nachgewiesen, so ist dies wiederum nicht ganz zutreffend.

Hauptresultate der vorstehenden Untersuchungen.

Wenn wir auf die geschilderten Details noch einmal zurückblicken und uns die Frage vorlegen, ob drei Typen wirklich aufrecht zu erhalten sind, so müssen wir diese Frage verneinen. Es sind vielmehr nur zwei scharf von einander zu trennen:

Typus I.: Abscheidung des Leptoms nach aussen und Ueberbrückung durch einen äusseren Cambiumbogen, der wieder in normaler Weise functionirt und die Leptomgruppe mit Holz bedeckt. Vertreter dieses Typus sind zu finden in den Familien: *Chenopodiaceae*, *Amarantaceae*, *Phytolaccaceae*, *Nyctaginaceae*, *Aizoaceae*, *Hippocrateaceae*, *Plumbaginaceae*, *Melastomataceae*, *Loranthaceae*, *Thymelaeaceae*, *Combretaceae*, *Icacinaceae*, *Loganiaceae* und wahrscheinlich auch bei den *Salvadoraceae*, *Solanaceae* (*Scopolia)*, *Gentianaceae* (*Chironia*) und *Acanthaceae* (*Barleria*). Bei den *Goodeniaceen* wird nur ein Theil der primären Gruppen in's Holz auf diese Weise versenkt. Die *Apocynacee Condylocarpum* und die *Bignoniacee Pithecoctenium* weichen von diesem Typus insofern ab, als die Ueberbrückung nicht durch ein neues Cambium, sondern durch Ueberwucherung eintritt.

Typus II: Nachträgliche Differenzirung aus nach innen abgeschiedenem Gewebe, welches zuerst den Charakter von unverholztem Holzparenchym trägt. Diese nachträgliche Bildung kann ziemlich früh eintreten, im extremsten Fall sofort nach der Abscheidung; jedoch ist dieser Grenzfall sowohl im Allgemeinen, als auch in den Familien, wo er vorkommt, durch Uebergangsformen mit der typischen nachträglichen Differenzirung eng verbunden und durchaus nicht scharf von ihr zu trennen, sondern bildet eben nur den Grenzfall. Die Frage, ob das Cambium des Verdickungsringes nach innen Leptom abscheiden kann, ist zwar in gewisser Hinsicht zu bejahen, jedoch muss man sich dabei immer vergegenwärtigen, dass diese Abscheidung stets nur eine mittelbare ist, deren Zwischenproducte nur in seltenen Fällen verwischt sind.

Zum Typus II gehören: *Cruciferae*, *Cucurbitaceae*, *Campanulaceae*, *Oenotheraceae*, *Lythraceae*, *Solanaceae* (*Atropa*, *Scopolia?*, *Datura?*), *Gentianaceae*, *Leguminosae*, *Malpighiaceae*, *Apocynaceae* (*Lyonsia*), *Asclepiadaceae*, *Acanthaceae* (*Thunbergia*, *Barleria?*). Hierher gehören auch nach Scott und Brebner die Pflanzen mit interxylärem Leptom im Hypokotyl, Vertreter der *Salpiglossideae*, *Asclepiadaceae*, *Convolvulaceae* und *Cucurbitaceae*.

Zu welchem von diesen beiden Typen die *Vochysiaceen*, die *Euphorbiaceen* und die *Candolleaceen* zu stellen sind, kann ich nicht sicher entscheiden.

Die nach einem der beiden Typen entstandenen Gruppen zeigen nun folgende Eigenschaften:

Ihre Grösse schwankt von dem Raum einer Xylemfaser bis zu grossen Complexen von ganz beträchtlicher Ausdehnung, bei einer gegebenen Species pflegt die Grösse jedoch ziemlich constant zu sein.

Ebenso variabel wie die Grösse, ist der äussere Umriss der Gruppen. Während die nach Typus I entstandenen Inseln meist im Querschnitt ungefähr kreisrund oder in tangentialer Richtung etwas verlängert sind, besitzen die nach Typus II entstandenen oft die unregelmässigste Gestalt und sind nach allen Richtungen, besonders in radialer lappenförmig ausgezogen.

Die Gruppen können in grosser Menge über den Holzkörper zerstreut liegen, so dass sie fast ebenso viel Raum einnehmen, wie das Xylem, in anderen Fällen sind sie so selten, dass man danach suchen muss. Sie liegen unregelmässig über den Querschnitt vertheilt, in anderen Fällen in regelmässigen concentrischen Ringen angeordnet. Manchmal entspricht dem Zuwachs eines Jahres nur je ein Ring, meist jedoch mehrere.

In der grössten Mehrzahl der Fälle bestehen die Gruppen nur aus den Siebröhren nebst den zugehörigen zartwandigen Elementen; Bastfasern sind nur bei den *Thymelaeaceen* und nach Holtermann bei *Thiloa* vorhanden. In diesen Fällen müssen also die Gruppen als interxyläres Phloëm bezeichnet werden, während sonst, wenn der Bast fehlt, der Ausdruck Leptom besser am Platze ist, wenn auch die Bezeichnung als interxyläres Phloëm nicht gerade falsch ist. Siebröhren mit schön ausgebildeten Siebplatten sind bei einer ganzen Reihe der betrachteten Familien im Holz constatirt worden.

Die Reihung der Zellen wird beim Typus II nicht gestört oder nur dadurch, dass die Theilungsproducte sich ungleichmässig ausbilden; stets setzen sich die inneren Reihen aussen weiter fort. Dies kann auch beim Typus I der Fall sein, häufig sind jedoch bei ihm die Reihen aussen stark gestört oder ganz unterbrochen.

Der äussere uud innere Rand der durch Abscheidung nach aussen und Ueberbrückung entstandenen Gruppen ist häufig an den Seiten bogenförmig abgeschrägt, und die Zellen sind dort schief gestreckt. Wenn Scott und Brebner[1]) bei der Betrachtung dieser Thatsache von einem gleitenden Wachsthum des Randes der Gruppen sprechen, so ist damit nichts gesagt. Dass Spannungen ähnlich wie bei den *Bignoniaceen*, die Folge der localen Einsenkung sind, ist klar, jedoch werden dieselben hier nicht durch das Auftreten eines Risses ausgeglichen, sondern es genügt hier bereits eine einfache schräge Dehnung der betreffenden Cambiumzellen, von Gleiten kann kaum die Rede sein.

Das Cambium ist bei den nach Typus I entstandenen Gruppen oft noch nach der Einschliessung eine geraume Zeit lang thätig. Die natürliche Folge davon ist baldige Obliteration der älteren Siebröhren. Jedoch bei anderen Vertretern, oft derselben Familie, stellt das Cambium sofort nach oder noch während

[1]) Ann. of Bot. III.

der Ueberbrückung seine Thätigkeit ein, und die Obliteration unterbleibt zunächst.

Bei Typus II differenziren sich die Siebröhren manchmal erst in der 20. bis 40. Zellschicht unterhalb des Cambiums, nachdem schon das Gewebe, aus dem sie hervorgehen, sich in Parenchym verwandelt hatte, oft dagegen schon früher. Auf Längsschnitten liegen daher die Siebplatten bei später Differenzirung nicht sämmtlich in derselben Höhe, wie die Horizontalwände der äusseren und inneren Elemente; bei früher Differenzirung werden dagegen meist sämmtliche Wände nach aussen und innen sich fortsetzen.

Dasselbe ist auch bei der Abscheidung nach aussen der Fall, nämlich dann, wenn das neue Cambium in einem Gewebe auftritt, welches vom ehemaligen Cambium abstammt. Jedoch ist diese Uebereinstimmung der Horizontalwände nicht vorhanden, wenn das secundäre Gewebe vorher in Parenchym übergegangen war, oder wenn das Cambium, wie es von französischen Forschern für einige Pflanzen angegeben wird, im Pericykel auftritt.

Die Ueberbrückung kann bald von den Seiten her erfolgen, oder es kann unabhängig vom alten Cambium zuerst in der Mitte über dem Leptom ein Cambiumstreifen entstehen, der sich dann seitlich an das übrige Cambium anschliesst.

Damit ist zugleich gesagt, dass bei den Vertretern des Typus I die Auflagerung des neuen Holzes bald von den Seiten her, bald von der Mitte aus beginnt. Dasselbe gilt in Betreff der Ueberdeckung durch Xylem auch für den zweiten Typus.

Unter einander hängen die Gruppen erstens durch die Markstrahlen zusammen, zu denen sie stets Beziehungen zeigen, indem sie ihnen anliegen, oder indem sie Markstrahlen selbst enthalten. Ausserdem stehen sie oft auch in der Längsrichtung durch radial und tangential verlaufende Communicationsstränge mit einander in Verbindung.

Man ist nun sehr geneigt, zu fragen, welchen physiologischen Nutzen das Vorhandensein von Leptom im Holze den betreffenden Pflanzen, die diese Anomalie zur Ausbildung bringen, gewährt, ob diese Bildungen durch Anpassung entstanden sind; und ferner, ob sie ein geeignetes Hilfsmittel für die systematische Gruppirung abgeben. Da jedoch diese Fragen nicht eigentlich in den Bereich unserer Betrachtung gehören, so verweise ich nur auf die citirten Arbeiten von Hérail, Haberlandt und Schenck, die über die biologische Bedeutung der Holzständigkeit von Leptomgruppen verschiedene Ansichten geäussert und begründet haben. Ich bin mit Schenck und Haberlandt der Meinung, dass viele der hierher gehörenden Anomalien nicht durch physiologische Anpassung entstanden, sondern einfach als Constructionsvariationen aufzufassen sind.

Systematisch dürfte das Vorhandensein der Gruppen und ihre Entwicklungsgeschichte nur in sehr beschränktem Masse ver-

wendbar sein, denn wir sahen, dass nur höchst selten, z. B. bei den *Chenopodiaceen*, das Vorhandensein von nach einem und demselben Typus entstandenen interxylären Leptomgruppen für eine ganze Familie charakteristisch ist; meistens zeigen nur einzelne Vertreter der Familie oder einer Gattung anomal gebaute Stengel.

Figuren-Erklärung.

In den Figuren bedeutet:

C. Cambium, C. I. inneres Cambium, C. II. äusseres, überbrückendes Cambium, def. C. deformirtes Cambium, L. Leptom, i. L. interxyläres Leptom, X. Xylem, X. I vom inneren Cambium abstammendes Xylem, X. II vom äusseren Cambium abstammendes Xylem, Ep. Epidermis, S. Br. subepidermaler Bastring, Pr. R. primäre Rinde, S. R. secundäre Rinde, p. B. primärer Bast, M. Mark, Raph. Raphidinen.

Tafel I.

Fig. 1 u. 2. *Suaeta fruticosa* L.
„ 3. *Thiloa nitida* Eichler.
„ 4. *Calycopteris floribunda* Lam.
„ 5. *Combretum salicifolium* E. Mey.
„ 6. *Antonia ovata* Poll var. *pilosa* Hook.

Tafel II.

Das „aussen" resp. „innen" bezieht sich hier stets auf die darunter stehende Figur.

Fig. 1. *Sarcostigma Kleinii* Wight et Arn.
„ 2. *Thunbergia coccinea* Nees.
„ 3. *Thunbergia fragrans* Roxb.
„ 4. *Atropa Belladonna* L.
„ 5. *Thunbergia coccinea* Nees.
„ 6. *Scopolia carniolica* Jacq.
„ 7. *Lyonsia straminea* R. Br.
„ 8. *Scopolia carniolica* Jacq.
„ 9. *Gentiana cruciata* L.
„ 10 u. 11. *Lyonsia straminea* R. Br.
„ 12. *Chironia jasminoides* L.
„ 13. *Thunbergia coccinea* Nees.
„ 14. *Salvadora persica* L.
„ 15. *Barleria prionitis* L.
„ 16. *Thunbergia fragrans* Roxb.

Ueber die Functionen der Luftwurzeln.

Von
Dr. A. Nabokich
in
St. Petersburg.

Mit 1 Doppeltafel.

(Schluss.)

Pflanzennamen	Velam.	Cultur	Heimath.
* *Vanda concolor* Bl.	3—4	W	China
* *Masdevallia Houtteana* Rchb.	3—4	K	West-Cordiller. 6000'.
* „ *Chestertonii* Rchb. f.	3—4	K?	Neu Granada, Antiochia.
* *Polystachia pubescens* Rchb. f.	3—4	T	Afrika, Kafferland.
* *Burlingtonia decora picta* Lem.	3—4	T?	Brasilien.

Pflanzennamen	Velam.	Cultur	Heimath.
* *Aerides affine roseum* Wall.	3—4	W	Sylhet.
Arpophyllum spicatum La Shaw.	4	K	Mexico 2500′.
Zygopetalum crinitum Lodd.	4	T	Brasilien.
Dendrobium speciosum Smith.	4	KT	Australien, von Port-Bowen bis Cap-Howe.
* „ *pulchellum* Lodd.	4	K	Sylhet.
* „ *Milli*	4	T	Gebirge Ostindien.
Trichotosia ferox Blum.	4	W	Java.
Notylia Barkeri Lindl.	4	T	Mexico.
Rodriguezia secunda H. B.	4	TK	Neu-Granada, Trinidad.
„ *rigida* Rchb. f.	4	T	Rio-Negro, Neu-Granada.
* „ *pubescens* Reichb. f.	4	T	Central-Amerika?
Brassia caudata Lindl.	4	T	Cuba, Panama.
Acampe papillosa Lindl.	4	T	Süd-China.
Vanda furva Lindl.	4	W	Bengalen (siehe Text).
* „ *coerulea* Griff.	4	TW	Birma (Gebirge?).
Epidendrum ambiguum Lindl.	4	?	Guatemala.
Cattleya Forbesii Lindl.	4	T	Brasilien, Rio de Janeiro.
* *Pleurothallis pulchella* Lindl.	4	?	} Ecuador, Brasilien.
* „ *ophiocephala* Rodrig	4	—	} Ecuador, Brasilien.
Masdevallia psittacina Rchb.	4	K	Westcordilleren.
* „ *Lindeni* André	4	K	Columbien.
* „ *ignea* Rchb.	4	K	Ostcordilleren 8000—11000′.
* *Aerides Javageanum*	4	T	Java.
* *Oncidium Papilio* Lindl.	4	T	Trinidad, Caracas.
* „ *Carthaginense* Sw.	4	TK	Central-Amerika, Columbien.
* *Maxillaria Farmeri*	4	KT?	Mexico?
„ *aurea* Hort.	4—5	T?	Brasilien.
Trichopilia suavis Lindl.	4—5	TK	America centr.
Warszewiczella discolor Rchb.	4—5	K	Peru, Columbien.
Epidendrum ciliare L.	4—5	T	Süd-Amerika.
* „ *gracile* Lindl.	4—5	T	Bahamainsel.
* „ *floribundum* H. B. K.	4—5	T	Amerika und Australien.
Phajus grandifolius Lour.	4—5	T	Hong-Kong, China, Australien, Terrestr.
* *Pleurothallis prolifera* Rchb.	4—5	} K?	Brasilien.
„ *velaticaulis* Rchb. f.	3—5	} K?	Venezuela.
* *Rodriguezia venusta* Reichb. f.	4—5	—	Brasilien.
Dendrobium aureum Lindl.	4—5	W	Ceylon.
* *Dendrobium Treemani* Hort.	4—5	TW	Assam.
* *Vanda Parischii* Rchb.	4—5	W	Moulmein.
* *Scuticaria Steeli* Lindl.	4—5	W	Brasilien.
* *Trichocentrum cornu-copie*	4—5	K	Peru.
* *Masdevallia Barlaeana* Rchb. f.	4—5	K	Anden von Peru.
Coelogyne flaccida Lindl.	5	TK	Sikkim, Nepal.
Oleronia myriantha L.	5	W?	Trop. Asien, Australien, Maskeren.
Zygopetalum Mackaii Hook.	5	T	Brasilien.
Camaridium ochroleucum Lindl.	5	T	Trinidad, Costa Rica.
Epidendrum auritum Lindl.	5	K	Mexico.
Laelia superbiens Lindl.	5	T	Mexico.
„ *anceps* Lindl.	5	TK	Mexico, östl. Seite der Cordilleren.
Brassavola rhopalorrhachis Rchb. f.	5	K	Guatemala.
* *Oncidium curtum* Lindl.	5	T	Brasilien.
* „ *Lanceanum* Lindl.	5	WT	Trinidat, Guyana, Brasilien.
* *Arpophyllum spicatum* Slave et Lck.	5	T	Mexico.
* *Masdevallia bella* Rchb. f.	5	TK	West-Cordilleren 90—7000′.
* *Calanthe angraeciflora* Rchb.	5	—	Terrestr., New-Caledonien.
* *Paphinia grandiflora* Rodrig	5	?	Brasilien.
* *Dendrobium aggrregatum* Rchb.	5	TK	Birma, Süd-China.

Pflanzennamen	Velam.	Cultur	Heimath.
* *Maxillaria variabilis* Bat.	5	K	Mexico.
* *Coelogyne barbata* Lindl.	4—6	TK?	Nördl. Ostindien, Khasya (Gebirge).
Burlingtonia sanguinea	4—6	WT	Cuba, Jamaica.
* *Odontoglossum Hallii* Lindl.	4—6	K	Ecuador 2400—2700 m.
Coelogyne cristata Lindl.	5—6	TK	Sikkim, Nepal 7500'.
„ *speciosa* Lindl.	5—6	T	Java 5000'.
Pholidota floribunda Lindl.	5—6	?	Ostindien.
„ *imbricata* Lindl.	5—6	?	Ostindien.
Hongora luteola Hort.	5—6	K	Peru, Surinam.
Dendrobium chrysanthum Wall.	5—6	TK?	Nepal.
„ *nobile* Lindl.	5—6	K	Nord- und NO.-Indien, Süd-China.
* „ *cucullatum* R. Br.	5—6	W	Ostindien.
Oncidium sphacelatum Lindl.	5—6	T	Mexico, Guatemala.
* „ *crispum* Lodd.	5—6	T	Orgelgebirge in Brasilien.
Cattleya Skinneri Batens	5—6	T	Mittel-Amerika, Guatemala.
„ *Harrissoniae* Lindl.	5—5	T	Rio de Janeiro.
* *Stanhopea virginis*	5—6	K	Mexico.
* *Restrepia ophiocephala* Rchb.	5—6	K	Mexico.
* *Epidendrum aromaticum* Baten.	5—6	K	Guatemala.
* *Odontoglossum odoratum* Lindl.	5—6	K	Neu-Granada 9000'.
* „ *cordatum* Lindl.	5—6	K	Mexico, südl. Theil der Hochebene von Wegiso.
* *Odontoglossum cirrhosum* Lindl.	5—6	K	Honduras.
Trigonidium Egertonianum Baten.	6	T	Jamaica 1200—1600'.
Oncidium flexuosum Sims.	6	T	Brasilien.
„ *pulvinatum* Lindl.	6	T	Brasilien.
* „ *cornigerum* Lindl.	6	T	Brasilien.
* „ *Reichenbachii* Lindl.	6	?	Neu-Granada.
* „ *splendidum* A. Rich.	6	K	Guatemala, Mexico.
* „ *lentiginosum* Rchb.	6	T?	Venezuela.
Odontoglossum bictonense Lindl.	6	K	Guatemala, Mexico.
* „ *thriumphans* Rchb.	6	K	Neu-Granada 10000'.
* „ *Pescatori* Lindl.	6	K	Columbien, Sierra-Palado.
Epidendrum tigrinum Lindl.	6	K	+ 2400—2700'. — Venezuela
Lycaste tetragona Lindl.	6	T	Brasilien.
Acropera Loddigesii Lindl.	6	TK	Mexico.
Houlletia Brocklehurstiana Lindl.	6	T	Brasilien.
* *Laelia peduncularis* Lindl.	6	KT	Mexico, Guatemala.
* *Masdevallia coriacea* Sm.	6	K	Neu-Granata 2100—2400 m.
* *Cochlioda sanguinea*	6	T	Brasilien.
Cattleya crispa Lindl.	6	T	Brasilien.
* *Odontoglossum constrictum* Lindl.	5—7	KT	Venezuela, La Guayra, Caracas.
Epidendrum radiatum Lindl.	6—7	K	Mexico.
* „ *Baueri* (*altissimum*) Lindl.	6—7	T	Westindien.
* *Cymbidium Lowianum* Rchb. f.	6—7	WT	Birma.
* *Bifrenaria Dallemagni*	6—7	T	Columbien?
* *Brassia Lanceana* Lindl.	6—7	TK	Südbrasilien, Surinam, Guiana.
* *Cattleya citrina* Lindl.	6—7	K	Mexico.
* *Odontoglossum crispum* (Alex.) Lindl.	6—7	K	Neu-Granada 2500—3000 m.
Cymbidium marginatum Lindl.	7	K	Brasilien.
Maxillaria picta Hook.	7	KT	Brasilien.
Sylobium pallidifloram Hook.	7	T	West-Indien.
Bifrenaria Harrisoniae Rchb. f.	7	KT	Brasilien.
* „ *zebrinum* Rchb. f.	7	T?	Venezuela.
* *Acropera Loddigesii* Lindl.	7	TK	Mexico.
* *Stanhopea graveolens* Lindl.	7	K	Peru.
* *Dendrobium Farmeri* Paxt.	7	T	In der niederen Himalayazone.
Cymbidium ensifolium Sw.	7—8	K	China.

Pflanzennamen	Velam.	Cultur	Heimath.
Lycaste tricolor Rchb.	7—8	K	Guatemala.
* „ *macrophylla* Lindl.	7—8	K	Bolivia.
* *Epidendrum diurnum* Poir.	7—8	K	Amerika, Venezuela.
* *Catasetum aliciae*	7—8	T	Mexico, Brasilien.
* *Miltonia candida* Lindl.	7—8	T	Brasilien.
* *Odontoglossum grande* Lindl.	7—8	K	Guatemala.
* „ *Boddaertianum* Rchb.	6—8	K	Neu-Granada.
* *Stanhopea venusta* Lindl.	6—8	K	Mexico.
„ *Wardii* Lodd.	8	K	Mexico.
Coelogyne species	8	W?	Java.
Ansellia africana Lindl.	8	W	Sierra Leone, terrestr.
Arpophyllum Wardii	8	K	Hochgebirge Mexico 2—2500.
Maxillaria squalens Hook.	8	K	Brasilien.
Cattleya Mossiae Park.	8	T	Venezuela 900—1200 m.
Xylobium squalens Lindl. (= *Maxillaria sq.*).	8	T?	Brasilien
Longora Jaenischii Hort.	8	K	Venezuela.
Lomeza planifolia Klotz.	8	T	Brasilien.
* *Masdevallia calcptera* Rchb. f.	8	K	Cordilleren, Peru.
Catasetum lingulatum (an *Cituratum* Hoffm.)	7—9	K	Central-Amerika. Gebirge.
* *Cymbidium Mastersii* Griff.	7—9	K	Region Himalaya.
* *Epidendrum dichromum* Lindl.	7—9	TK	Brasilien.
Coelogyne Parischii Hook. f.	8—9	T(K)?	Moulmein.
* *Stanhopea Devoniensis* Lindl.	8—9	K	Mexico.
* „ *cymbiformis* Rchb. f.	8—9	K	Mexico.
* *Pleurothallis saurocephala* (?) Lodd.	8—9	K	Centralcordilleren.
* *Maxillaria marginata* Fenzl.	8—9	TK	Brasilien.
Coelogyne ocellata Lindl.	9	TK	Sylhet, Khasya, Sikkim Himalaya
Brassia maculata R. Br.	9	?	Jamaica.
Cirrhaea fusco luteo Lindl.	9	K	Brasilien.
* „ *Warreana* Rchb.	9	KT	Mexico?
Coelogyne testacea Lindl.	8—10	?	Singapore.
Laelia autumnalis Lindl.	8—10	TK	Mexico, Gebirge.
Epidendrum ionosmum Lindl.	9—10	T	Brit.-Guiana.
* *Catasetum macrocarpum* Rich.	9—10	T	Trinidat, Guiana.
Brassia verrucosa Bat.	10	K	Mexico, Hochebene.
Bifrenaria atropurpurea Lindl.	10	K	Brasilien.
* *Mormolyce lineolata* Fenzl.	10	K	Mexico.
* *Stanhopea eburnea* Lindl.	10	TK	Guyana, Venezuela, Brasilien.
* *Epidendrum atropurpureum* Willd.	10	KT	Columbien, Mexico.
* *Brassia cinnaloinum* Lindl.	10—11	TK	Neu-Granada.
* *Lycaste Schilleriana* Rchb. f.	10—11	T	Costa Rica.
* *Oncidium Wentworthianum* Bat.	11	K	Guatemala.
* „ *trulliferum* Lindl.	10—12	TK?	Brasilien.
* *Maxillaria picturata*	11—12	K	Columbien.
Epidendrum elongatum Jacq.	12	T	Trop. Amerika.
Stanhopea tigrina Baten.	12	K	Mexico.
* *Brassia brachiata* Lindl.	12	T	Guatemala.
* *Lycaste Skinneri* Lindl.	12	K	Guatemala.
* *Xylobium squalens* Lindl.	11—13	K	Brasilien (vidi p. 56).
* *Brassia gigantea*	15—16	TK	Mefiko
Stanhopea insignis Freg. f.	16	TK	Brasilien.
* *Catasetum splendens*	16—17	TK	Anden von Columbien?
Cyrtopodium species	18	WT	Terrestr.

Zum Schluss müssen wir noch auf einige Facta unsere Aufmerksamkeit richten.

Die Gebiete, in welchen hauptsächlich die epiphytischen *Orchideen* auftreten, sind sehr charakteristisch durch eine starke

langwährende Regenzeit, die wieder mit einer Trockenperiode abwechselt.

Wenn man von einer Anpassung der Epiphyten im Allgemeinen, und speciell ihrer Luftwurzeln spricht, hat man gewöhnlich die Trockenperiode im Auge. Auch wir haben bei Erörterungen unserer Fälle meistens diesen Gesichtspunkt im Auge gehabt. Die reichlichen Niederschläge jedoch im Verbreitungsgebiet der epiphytischen *Orchideen*, wie sie im Verlaufe längerer Zeit ununterbrochen auftreten, und in Verbindung hiermit eine überreich mit Feuchtigkeit geschwängerte Luft müssen unsere ganz besondere Aufmerksamkeit erwecken.

Ein vielschichtiges Velamen umgiebt die Wurzel als dichte Hülle und wenn diese mit Wasser durchtränkt ist, so erscheinen die lebenden Theile der Wurzel als umgeben von einer dichten Wasserschicht.

In solchem Falle wird die Wurzel längere Zeit von der Luft abgesperrt, und führt im Verlaufe von Wochen und Monaten eine so zu sagen hydrophytische Lebensweise. Dieses ist um so wahrscheinlicher, als bei der schwachen Verdunstung und den mit Wasser überfüllten Bulben ein Aufsaugen von Wasser aus dem Velamen, wie wir von früher her wissen, sehr erschwert ist. Es ist deshalb gar nicht so unglaublich, wenn wir annehmen, dass obiger Ursachen wegen die Luftwurzeln epiphytischer *Orchideen* auch für ein Leben im Wasser angepasst sein müssen, damit sie unter solchen Bedingungen functioniren und ihre Lebensthätigkeit fortsetzen können. Eine Bestätigung dieser Ansicht haben wir in dem längst bekannten, auffallenden anatomischen Factum, dass man bei den Luftwurzeln eine sehr starke Entwickelung der Pneumatoden beobachten kann.

Die Bedeutung der letzteren scheint uns bisher nicht ganz richtig verstanden zu sein. Zum Beweise bringen wir einige Citate aus der Litteratur darüber:

„Ihren mannigfacheren Functionen entsprechend weicht die Wurzel von *Aeranthus funalis* in manchen Punkten von denjenigen beblätterter *Orchideen* ab; mit der Assimilation im Zusammenhang steht ihr weit grösserer Reichthum an Chlorophyll, die geringere Dicke ihres Velamen, welche auch im trockenen Zustande das grüne Gewebe durchschimmern lässt; den Bedürfnissen der Wasserregulirung entsprechen Wasserzellen und eigenthümliche Durchlüftungsgänge für Gase, welchen offenbar genau die gleiche Bedeutung für die Transpiration wie den Spaltöffnungen zukommt, und die dem blossen Auge, namentlich nach Befeuchtung, als weisse Streifen erscheinen, die für Wasser ganz undurchlässig sind, während Gase dieselben ungehindert passiren." (Schimper, Epiphyt. Veget. Amer. p. 49.)

„Assimilirendes Parenchym unter diesen Streifen, sagt Goebel, ist bei *Aeranthus funalis* (und wahrscheinlich auch bei andern Arten) reich an Intercellularräumen, so dass der Schluss gerechtfertigt erscheint, dass die weissen Streifen als Durchgangsstellen für ein- und austretende Gase dienen, dass sie mit

andern Worten die bei assimilirenden, in der Luft befindlichen Organen nie fehlenden Spaltöffnungen ersetzen." (Schilderungen, I. Theil. p. 193.) Denselben Gedanken und mit denselben Worten spricht Haberlandt in der 2. Ausgabe seiner Anatomie im Abschnitte über Pneumatoden aus.

Wir bemerken vor Allem, dass sich diese „weissen Streifen" bei allen Luftwurzeln finden, einerlei ob letztere ein schwach oder stark entwickeltes Parenchym besitzen; im zweiten Falle spielt letzteres ganz und gar nicht die Rolle eines Assimilationsgewebes. Die Bildung von Intercellularräumen im Parenchym steht allem Anscheine nach oft in gar keinem Zusammenhang mit den Stellen, wo man die „weissen Streifen" beobachten kann, und ist ein solcher Zusammenhang nur für die assimilirenden Luftwurzeln, welche bei *Aeranthus* und einigen verwandten Arten beobachtet worden, charakterisch. Deshalb ist durch einen Vergleich dieser Bildungen mit den Spaltöffnungen der in der Luft befindlichen Organe nach unserer Meinung die Frage bei weitem noch nicht erschöpft. Wir glauben im Gegentheil, dass besagte „weisse Streifen" als wirkliche Luftreservoire der Wasserpflanzen functioniren, und aus dem Grunde von grossem Nutzen für die Wurzeln sind, da letztere dank ihres Velamen, lange Zeit unter einer dichten Wasserschicht leben. Daher sind die Wurzeln durch ihren anatomischen Bau befähigt zu einem Leben im Wasser, obwohl natürlich ein Hinweis auf die Anatomie noch kein hinreichender Beweis für solch' eine Annahme ist.

In der Cultur ist es jetzt allgemein angenommen, die epiphytischen *Orchideen* nicht auf Rinden- oder Korkstücken zu cultiviren, sondern in Töpfen mit einer Mischung von *Sphagnum* und verrotteten Farnwurzeln (Peat), so dass die epiphytischen *Orchideen* eine Lebensweise als Erdpflanzen führen, und ihre Wurzeln in einem stets mit Feuchtigkeit gesättigten schwammähnlichen Boden sich entwickeln.

Unter solchem Culturverfahren gedeihen jetzt *Orchideen*-Arten viel besser, als bei der früheren Luftcultur. Sollte diese Thatsache nicht als Beweis gelten, dass die Wurzeln der epiphytischen *Orchideen* ein Wasserleben ertragen, da ein jeder *Orchideen*-Cultivateur in erster Reihe dafür sorgt, dass seine *Orchideen* während ihrer Entwickelungsperiode stets bespritzt und feucht gehalten werden, und so der den *Orchideen* gebotene Boden einen stets mit Wasser gefüllten Schwamm darstellt?

Wir bemühten uns, diese Vermuthung durch Versuche zu prüfen. Die oben erwähnten Experimente mit Wassergefässen benutzend, konnten wir constatiren, dass die *Orchideen*-Wurzeln in keiner Weise bei einem wochenlangen Leben im Wasser litten; im Gegentheil konnte man am vierten resp. fünften Tage eine kräftige Haarentwickelung beobachten. Daraufhin liessen wir unsere Exemplare auf noch längere Zeit unter solchen Bedingungen. *Dendrobium nobile* lebte so fünf Wochen im Wasser, ihre Wurzeln bedeckten sich mit Härchen und die Zweige verloren nicht ein einziges Blatt. Erst in der sechsten Woche begannen zwei der untersten

Blätter abzusterben, doch muss dabei berücksichtigt werden, dass dieses Exemplar ununterbrochen im Laboratorium lebte und den verschiedensten Experimenten unterworfen wurde. Ausserdem fallen die Blätter stets bei einjährigen Bulben ab, so dass auch hier das Abfallen der Blätter sehr natürlich war, da wir es mit einer voll entwickelten Bulbe zu thun hatten. Ein gleiches Abfallen der Blätter beobachteten wir auch an der Mutterpflanze, von der wir unseren Trieb für diese Versuche genommen hatten.

Jüngere Zweige von *Dendrobium chrysanthum* lebten im Wasser (im Warmhause) über $1\frac{1}{2}$ Monate, ohne dabei im Geringsten zu leiden; die Luftwurzeln bedeckten sich mit einer dichten Haardecke und wuchsen um 1—2 cm weiter aus. Dementgegen konnte man allerdings bei *Laelia anceps* und *Cattleya Mossiae* schon am Ende der zweiten Woche ein Schlechtwerden der velamenlosen Spitze der im Wasser befindlichen Wurzel beobachten.

In allen diesen Fällen konnte das Wasser niemals die Luft aus den Pneumatoden herausdrängen.

Fälle von sog. Wasserleben der Luftwurzeln konnte man auch in der Natur beobachten.

Wir erinnern hier an die oben beschriebene Entwickelung von Wurzeln zwischen den Bulben und Scheidenblättern, wo stets nach einem Regen grössere Mengen Wasser sich ansammeln. Ein höchst charakteristisches Beispiel solcher Anpassung kann man bei *Zygopetalum Meleagris* beobachten.

Die breit rinnenförmige Basis der Blätter dieser Pflanze gruppirt sich um die Axe derartig, dass sie eine Höhlung bilden, in welchem sich Wasser bis zu 5—6 cm Höhe sammelt.

Die Wurzeln entwickeln sich nun stets in dieser Höhlung, sich dabei untereinander verflechtend.

Eine Untersuchung älterer Exemplare von *Zygopetalum Meleagris* ergab, dass in jeder Blattrinne, mit Ausnahme nur 2—3 der jüngsten Blätter, ein Knäul dicht mit einander verflochtener nach oben wachsender Wurzeln sich befanden, welche während der feuchten Periode hier vollständig unter Wasser lebten.

Diese Thatsachen, hoffe ich, erlauben uns den Schluss zu ziehen, dass die Luftwurzeln mancher *Orchideen* in der That auch zu einer Lebensweise im Wasser angepasst sind, und kann dieser Umstand als ein ganz natürlicher und erklärlicher angesehen werden, da doch das Velamen während der Regenzeit sich voll Wasser saugt, und so eine directe Communication der Wurzel mit der Atmosphäre unterbricht. Als Ersatz dafür treten die weit verbreiteten Pneumatoden (weisse Streifen) auf, welche es den Wurzeln ermöglichen, eingeschlossen in eine Wasserschicht, zu leben.

Hiermit beenden wir unsere Arbeit, hoffend, dass durch weitere neue Versuche obige Beobachtungen noch mehr aufgeklärt werden. Wir halten die obigen Fragen immer noch nicht für endgültig beantwortet, nur hoffen wir, dass unsere Beobachtungen und Versuche dazu dienen, andere Forscher anzuregen zu einem

weiteren Studium der Frage über die physiologischen und biologischen Eigenschaften der epiphytischen *Orchideen*.

Diese unsere Arbeit begannen wir im April 1898 in Berlin, unter Leitung von Professor Kny, und vollendeten dieselbe dank der liebenswürdigen Initiative des Herrn Prof. Iwanowski. Wir halten es daher für unsere Pflicht, den Herren Proff. Dr. Kny und Iwanowski, sowie allen andern Herren, welche durch ihren liebenswürdigen Rath und durch That den Schreiber dieser Zeilen unterstützten, den verbindlichsten Dank auszusprechen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Apparat zur Erzeugung von Thau und Nebel.
A — Die Vorrichtung, mittels welcher der Cylinder Z ununterbrochen von einem kalten Wasserstrahl aus der Wasserleitung umspült wird (+ 8° C).
L-W — Luftwurzel mit parafinirter Endspitze, mittels zweier Häkchen im Innern des Cylinders befestigt.
T — Trichter zum Abfluss des kalten Wassers.
W-D — Kolben mit kochendem Wasser: der Wasserdampf wird durch die Röhre D in den Cylinder geleitet.
T-C — Thermometer.

Fig. 2. Kolben mit eingepresstem Propfen, durch welchen ein *Orchideen*-Stengel geht (in diesem Falle von *Epidendrum cochleatum*): zwecks Verhütung einer Wasserdunstung aus dem Kolben, ist der Rand desselben mit einem besonderen Kitt verklebt.

Fig. 3. Apparat zur Bestimmung des aufgesaugten Wassers bei hoher und niedriger Temperatur.
Weitere Details sind aus den Zeichnungen ersichtlich.

St. Petersberg, 31. Mai (12. Juni) 1899.

Sammlungen.

Hackel, E., Enumeratio Graminum Japoniae. Verzeichniss der Gräser Japans hauptsächlich auf Grundlage der Sammlungen der Herren Rev. P. Urb. Faurie in Armori und Professor J. Matsumura in Tokyo. [Fortsetzung und Schluss.] (Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899. No. 10. p. 701—726.)

Kneucker, A., Bemerkungen zu den „Carices exsiccatae". [Fortsetzung.] (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 11. p. 177—179.)

Laurent, Émile, Les collections botaniques de l'Institut agricole de l'État. (Ingénieur agric. de Gembloux. 1899. p. 375—387.)

Schedae ad „Kryptogamas exsiccatas", editae a Museo Palatino Vindobonensi. Auctoribus **G. de Beck** et **A. Zahlbruckner.** Centuria IV. Unter Mitwirkung von **M. Eysn, F. Arnold, J. Baumgartner** etc. herausgegeben von der botanischen Abtheilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. (Sep.-Abdr. aus Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. 1899.) Lex.-8°. 30 pp. Wien (Alfred Hölder) 1899. M. 1.40.

Botanische Gärten und Institute.

Nicotra, L., Per l'istituto botanico dell' ateneo sassarese. Parte II. (Studî sulle Sinanteree). 8°. 58 pp. Sassari (stab. tip. G. Dessi) 1899.

Instrumente, Präparations- und Conservations-Methoden.

Carazzi, Dav., Manuale di tecnica microscopica: guida pratica per le ricerche di citologia e istologia animale, con una appendice di tecnica batteriologica e d'istologia patologica. (Collana Morgagni di scienze mediche e naturali.) 8°. XII, 311 pp. fig. Milano (stab. tip. della Società editrice libraria) 1899. L. 7.—

Colard, J., Emploi de la caséine végétale en bactériologie. (Journal de pharmacie de Liége. 1899. p. 129—130.)

Hoffmann, J. F., Ueber die Wasserbestimmung in Körnerfrüchten. Methoden für die Praxis. [Schluss.] (Wochenschrift für Brauerei. Jahrg. XVI. 1899. No. 45. p. 585—588. Fig. 5—7.)

Neue Litteratur.*)

Bibliographie:

Day, Mary A., The local floras of New England. [Continued.] (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 11. p. 208—211.)

Algen:

Forti, Achille, Diatomee rinvenute in due campioni bentonici raccolti dal prof. O. Marinelli nei laghi d'Albano e di Nemi. (Nuovo Giornale Botanico Italiano. Nuova Serie. Vol. VI. 1899. No. 4. p. 467—482.)

Holden, Isaac, Two new species of marine Algae from Bridgeport, Connecticut. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 11. p. 197—198. Plate 9.)

Scherffel, A., Phaeocystis globosa n. sp. [Vorläufige Mittheilung.] (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1899. Heft 8. p. 317—318.)

Schmidt, A., Atlas der Diatomaceen-Kunde. Heft 55. Bearbeitet von **F. Fricke.** Fol. 4 Tafeln. Mit 4 Blatt Erklärungen. Leipzig (O. R. Reisland) 1899. M. 6.—

Pilze:

Cavara, Fridiano, Osservazioni citologiche sulle „Entomophthoreae". (Nuovo Giornale Botanico Italiano. Vol. VI. 1899. No. 4. p. 411—466. Con tav. IV e V.)

Holway, E. W. D., Some Californian Uredineae. (Erythea. Vol. VII. 1899. No. 10. p. 98.)

Macchiati, L., Di un carattere certo per la diagnosi delle Batteriacee. (Nuovo Giornale Botanico Italiano. Vol. VI. 1899. No. 4. p. 384—410. Tavole II—III.)

Nestler, A., Ueber das Vorkommen von Pilzen in Wachholderbeeren. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1899. Heft 8. p. 320—325. Mit Tafel XXV.)

Renaudet, Georges, Notes et observations sur la flore mycologique de la Vienne. [Suite.] (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 23. p. 245—252.)

---

*) Der ergebenst Unterzeichnete bittet dringend die Herren Autoren um gefällige Uebersendung von Separat-Abdrücken oder wenigstens um Angabe der Titel ihrer neuen Veröffentlichungen, damit in der „Neuen Litteratur" möglichste Vollständigkeit erreicht wird. Die Redactionen anderer Zeitschriften werden ersucht, den Inhalt jeder einzelnen Nummer gefälligst mittheilen zu wollen, damit derselbe ebenfalls schnell berücksichtigt werden kann.

Dr. Uhlworm,
Humboldtstrasse Nr. 22.

Flechten:

Jatta, A., Qualche osservazione sulle spore dei licheni e sull' importanza dei loro caratteri nella determinazione dei generi. (Nuovo Giornale Botanico Italiano. Nuova Serie. Vol. VI. 1899. No. 4. p. 493—515. Con tav. VI.)

Olivier, H., Exposé systématique et description des Lichens de l'Ouest et du Nord-Ouest de la France. [Suite.] (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 23. p. 257—272.)

Muscineen:

Němec, Bohumil, Die Mykorrhiza einiger Lebermoose. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1899. Heft 8. p. 311—317. Mit Tafel XXIV.)

Physiologie, Biologie, Anatomie und Morphologie:

Crugnola, G., Un caso di atavismo nelle Orobanche. (Nuovo Giornale Botanico Italiano. Nuova Serie. Vol. VI. 1899. No. 4. p. 368—383.)

Heinricher, E., Ein Fall beschleunigter Wirkung des Lichtes auf die Samenkeimung. [Vorläufige Mittheilung.] (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1899. Heft 8. p. 308—311.)

Jost, L., Die Theorie der Verschiebung seitlicher Organe durch ihren gegenseitigen Druck. (Botanische Zeitung. Jahrg. LVII. 1899. Abtheilung I. Originalabhandlungen. Heft XI. p. 193—226. Mit Tafel VII.)

Izoard, P., Noel, H. et Léveillé, H., A propos du deutocycle foliaire et florifère de l'Aesculus Hippocastanum. (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 23. p. 255—257.)

Kinzel, W., Beitrag zur Keimung von Cuscuta. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1899. Heft 8. p. 318—319.)

Leavitt, Robert G., Adventitious plants of Drosera. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 11. p. 206—208. Plate 10.)

Pollacci, Gino, Intorno alla presenza dell' aldeide formica nei vegetali. (Estr. d. Atti del R. Istituto Botanico della R. Università di Pavia. Nuova Serie. Vol. VI. 1899. p. 45—48.)

Steinbrinck, C., Ueber die Verdrängung der Luft angeschnittener Pflanzenzellen durch Flüssigkeiten. (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Jahrg. XVII. 1898. Heft 8. p. 325—330.)

Studnička, F. K., Ueber Flimmer und Cuticularzellen mit besonderer Berücksichtigung der Centrosomenfrage. (Sep.-Abdr. aus Sitzungsberichte der königl. böhmischen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 1899.) gr. 8°. 22 pp. Mit 4 Figuren und 1 Tafel. Prag (Fr. Řivnáč in Komm.) 1899. M. —.72.

Systematik und Pflanzengeographie:

Baldacci, A., Rivista della collezione botanica fatta nel 1896 in Albania. [Continuazione e fine.] (Nuovo Giornale Botanico Italiano. Nuova Serie. Vol. VI. 1899. No. 4. p. 333—356.)

Béguinot, Augusto, La famiglia delle Elatinacee nelle flora romana. (Nuovo Giornale Botanico Italiano. Nuova Serie. Vol. VI. 1899. No. 4. p. 483—492.)

Bellini, Raffaello, Contribuzione alla flora dell' Umbria. (Nuova Giornale Botanico Italiano. Nuova Serie. Vol. VI. 1899. No. 4. p. 357—367.)

Brainerd, Ezra, Hydrastis canadensis L. in Vermont. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 11. p. 200.)

Coupin, Henri, Les plantes disparues. (Ministère de l'instruction publique et des beaux arts. Musée pédagogique, service des projections lumineuses. Notices sur les vues.) 8°. 12 pp. Melun (impr. administrative) 1899.

Gillot, X., Note sur une plante nouvelle: Vicia Marchandi, Gillot et Rouy (Vicia lutea × angustifolia). (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 23. p. 241—244.)

Harper, Roland M., Additions to the flora of Worcester County, Massachusetts. II. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 11. p. 201—205.)

Jepson, Willis L., Vegetation of the summit of Mt. St. Helena. (Erythea. Vol. VII. 1899. No. 10. p. 105—113. 1 fig.)

Mitchell, Ann Maria, The white blackberry. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 11. p. 205—206.)

Parish, S. B., New and little-known plants of Southern California. II. (Erythea. Vol. VII. 1899. No. 10. p. 89—97.)

Perceval, Em., L'Heleocharis ovata R. Br. à l'étang de Villebon dans le bois de Meudon. (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 23. p. 254—255.)

Piper, C. V., New and noteworthy Northwestern plants. I. (Erythea. Vol. VII. 1899. No. 10. p. 99—104.)

Robinson, B. L., Preliminary lists of New England plants. IV. Cistaceae, Elatinaceae, Hypericaceae, Anacardiaceae, Sapindaceae, Polygalaceae. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 11. p. 211—214.)

Rouy, G., Coronilla pentaphylloides Rouy var. transiens Reynier. (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 23. p. 244—245.)

Russell, W. S. C., Some Orchids of the upper Pemigewaszet valley. (Rhodora. Vol. I. 1899. No. 11. p. 199—200.)

Sudre, H., Excursions batologiques dans les Pyrénées. [Suite.] (Bulletin de l'Association Française de Botanique. Année II. 1899. No. 23. p. 253—254.)

Palaeontologie:

Bayer, E., Einige neue Pflanzen der Perucer Kreideschichten in Böhmen. (Sep.-Abdr. aus Sitzungsberichte der königl. böhmischen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe. 1899.) gr. 8°. 51 pp. Mit 15 Figuren und 2 Tafeln. Prag (Fr. Řivnáč in Komm.) 1899. M. 1.40.

Sterne, C., Werden und Vergehen. Eine Entwickelungsgeschichte des Naturganzen in gemeinverständlicher Fassung. 4. Aufl. Heft 9. gr. 8°. p. 449—496. Mit Abbildungen und 3 Tafeln. Berlin (Gebr. Borntraeger) 1899. M. 1.—

Teratologie und Pflanzenkrankheiten:

Sintenis, F., Forstinsecten der Ostseeprovinzen. (Sep.-Abdr. aus Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Jurjew [Dorpat]. 1899.) gr. 8°. p. 173—199. Riga (J. Deubner) 1899. M. —.75.

Smith, Erwin F., Dr. Alfred Fischer in the Rôle of Pathologist. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Bd. V. 1899. No. 23. p. 810—817.)

Thaisz, L. v., Kritische Bestimmung der Nützlichkeit oder Schädlichkeit der pflanzenfressenden Vögel. [Deutsch und ungarisch.] (Sep.-Abdr. aus „Aquila".) hoch 4°. 36 pp. Berlin (R. Friedländer & Sohn) 1899. M. 1.50.

Trotter, A., Credette Redi davvero, che le galle e i produttori di esse fossero generati da „un' anima vegetativa" delle piante? (Estratto dall Bullettino della Società Veneto-Trentina di Scienze naturali. Tomo VI. 1899. No. 4.)

Trotter, A., Contributo alla conoscenza degli entomocecidi italiani con la descrizione di due specie nuove di Andricus. (Estratto della Rivista di Patologia vegetale. Anno VII. 1899. No. 9—12.) Con 2 tavole.

Zimmermann, A., Die Bekämpfung der tierischen Schädlinge der Kulturpflanzen durch ihre natürlichen Feinde. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Bd. V. 1899. No. 23. p. 801—809.)

Medicinisch-pharmaceutische Botanik:

A.

Gilkinet, Alfred, Traité de chimie pharmaceutique. Deuxième édition, avec de nombreuses figures sur bois intercalées dans le texte. 8°. XXVII, 1213 pp. figg. Liége (impr. H. Vaillant-Carmanne) 1899. Fr. 20.—

Levi, G., Materia medica, farmacologia e tossicologia. (Enciclopedia italiana di veterinaria. 16°. 388 pp. Milano (Francesco Vallardi) 1899. L. 5.—

Montaignac, P. de, Le pain avec germe et gluten. Le bon pain de ménage d'autrefois, meilleur, plus fortifiant, moins cher. Petit in 8°. 13 pp. Montluçon (imp. Herbin) 1899.

Waldheim, M. v., Pharmaceutisches Lexikon. Lief. 15. gr. 8°. p. 673—720. Wien (A. Hartleben) 1899. M. —.50.

B.

Abelous, E. et **Gérard, E.,** Sur la présence, dans l'organisme animal, d'un ferment soluble réduisant les nitrates. (Journal de pharmacie et de chimie. T. X. 1899. No. 3. p. 103—105.)

Achalme, Recherches sur la présence de ferments solubles dans le pus. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 23. p. 568—570.)

Arloing, F., L'agglutination du bacille de Koch par un sérum spécifique s'accompagne-t-elle d'une action bactériolytique et bactéricide? (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 27. p. 751—753.)

Bristow, A. T., On the use of antistreptococcic serum in infections by the streptococcus. (Med. News. 1899. No. 18. p. 545—550.)

Courmont, P. et **Cade,** Transmissions de la substance agglutinante du bacille d'Eberth par l'allaitement. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 24. p. 619—621.)

Davids, Ueber die sogenannte Actinomycosis musculorum suis. (Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 1899. Heft 10, 11. p. 181—187, 212—215.)

Elmassian, Note sur un bacille des voies respiratoires. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 20. p. 486—487.)

Fonseca, Angelo, O poder antiseptico do jodoformio. 8°. 42 pp. Coimbra (Imprensa Academica) 1899.

Galli-Valerio, B., Nouvelles observations sur une variété d'„Oïdium albicans" Ch. Robin, isolée des selles d'un enfant atteint de gastro-entérite chronique. (Arch. de parasitol. T. II. 1899. No. 2. p. 270—276.)

Gonin, J., De la nature microbienne des conjonctivites observées à l'hôpital ophtalmique de Lausanne avec quelques remarques sur leur classification. (Rev. méd. de la Suisse rom. 1899. No. 2/3.)

Guidorossi, A. e **Guizzetti, P.,** Per la presenza di stafilococchi nella corea del Sydenham. (Riforma med. 1899. No. 163. p. 147—150.)

Hyde, J. N. and **Montgomery, F. H.,** A contribution to the study of the so-called premycosic stage of mycosis fungoides. (Journal of cutan. and genito-urin. diseas. 1899. No. 6. p. 253—265.)

Laveran, A., Sur le bacille parasite des hématies de Rana esculenta. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 16. p. 355—358.)

Lemière, G., La recherche de l'actinomycète dans les pus anciens. (Presse méd. belge. 1899. No. 30, 31. p. 349—351, 365—368.)

Lepiene, Charles e **Fonseca, Angelo,** Bacillus testicularis (Estudo d'um novo agente pathogeneo). (Separata da Coimbra Medica.) 8°. 29 pp. 1 tav. Coimbra (Imprensa Academica) 1899.

Lépinois, E., Sur les ferments solubles décomposant l'eau oxygénée. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 17. p. 401—403.)

Lereboullet, P., Cirrhose hypertrophique biliaire et abcès aréolaires du foie dus à un diplocoque venu de l'intestin (entérocoque). (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 20. p. 502—504.)

Lo Bosco, V., Le pareti delle case considerate come mezzo di conservazione e propagazione dei germi patogeni; ricerche sperimentali. (Ufficiale sanit. 1899. Febbr., Marzo.)

Mendez, Julio, Das Serum gegen den Milzbrand. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Erste Abteilung. Bd. XXVI. 1899. No. 20/21. p. 599—608.)

Moltschanoff, M. J., Ueber das Gonokokkentoxin und seine Wirkung auf das Nervensystem. (Münchener medicinische Wochenschrift. 1899. No. 31. p. 1013—1015.)

Noïca et **Follet,** Sur une observation de tuberculose pulmonaire fétide à coli-bacilles. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 23. p. 570—572.)

Rodet, A., Des races de B. coli au point de vue de leur aptitude à être agglutinées par le sérum des animaux immunisés. Variabilité de cette propriété. (Comptes rendus de la Société de biologie. 1899. No. 15. p. 348—351.)

Sclavo, A., Delle iniezioni endovenose del bacillo carbonchioso nelle pecore fortemente immunizzate contro il carbonchio e del comportamento in esse delle

sostanze preventive specifiche. (Riv. d'igiene e san. publ. 1899. No. 14. p. 562—571.)

Thoinot, L. H. and **Masselin, E. J.**, Outlines of bacteriology: Practical handbook for students on basis of précis de microbie. Trans. and adapted for English use with additions by **Wm. St. Clair Symmers.** 12 mo. $6^{1}/_{2} \times 4^{1}/_{8}$. 330 pp. London (Griffin) 1899. 10 sh. 6 d.

Technische, Forst-, ökonomische und gärtnerische Botanik:

Bedinghaus, E., Polygala Dalmaisiana. (Revue de l'hortic. belge et étrangère. 1899. p. 145—146.)

Bouvet, Maurice, Les produits des forêts domaniales du Jura. 8°. 7 pp. Besançon (impr. Jacquin) 1899.

Carpentier-Hamman, Eug., Contribution à l'étude de la fermentation en fûts d'expédition. (B. trimestriel de l'Assoc. des anciens élèves de l'école de brasserie de Louvain. 1899. p. 1—17.)

Gillot, Henri, La raffinose considerée comme aliment hydrocarboné de l'Aspergillus niger. (Extrait des Bulletins de l'Académie royale de Belgique. Classe des sciences. 1899.) 8°. 16 pp. Bruxelles (Hayez) 1899.

Grasset, La plante et ses applications ornementales. Deuxième série. Deuxième et troisième livraisons. Folio. Planches 7—18. Bruxelles (Ed. Lyon) 1899.

Gross, H., Botanischer Formenschatz. Eine Sammlung von Naturstudien zur Belebung des Ornaments in Schule und Werkstatt. Lief. 13. Fol. 3 Tafeln. Stuttgart (Verlag für Naturkunde) 1899. M. 1.—

Grün, W., Der Champignon und seine Kultur. Praktische Unterweisung in der Zucht und Pflege des Champignons sowie Rathschläge für Neuanlage von Champignonkulturen in geschlossenen Räumen und im Freien. Nebst vielen Rezepten für Konservierung und Zubereitung der Champignons. gr. 8°. IV, 87 pp. Mit Abbildungen. Erfurt (J. Frohberger) 1899. Kart. M. 1.50.

Hesdörffer, M., Handbuch der praktischen Zimmergärtnerei. 2. Aufl. gr. 8°. VII, 559 pp. Mit gegen 382 Textabbildungen, 1 Tafel in Farbendruck und 16 Tafeln in Tondruck. Berlin (Gustav Schmidt) 1899. M. 7.50, geb. in Leinwand M. 9.—

Jousse, René, Les broméliacées. (Revue de l'hortic. belge et étrangère. 1899. p. 163—165.)

Kirchner, W., Die Entwicklung der Landwirthschaft im 19. Jahrhundert. Rektoratsrede. gr. 4°. 31 pp. Leipzig (Alexander Edelmann) 1899. M. 1.—

Lintner, C. J., Studien über die Selbstgärung der Hefe. (Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. Zweite Abteilung. Bd. V. 1899. No. 23. p. 793—800.)

L. S., Les bactéries dans la maturation des fromages. (Agronome. 1899. p. 252.)

Meurts, F., Berberis Darwini. (Semaine hortic. 1899. p. 270.)

Nardy, père, Le Phoenix dactylifera de la place Barrow du Quintella à Lisbonne. (Semaine hortic. 1899. p. 243—244.)

Pabst, C., Praktischer Ratgeber im Gemüsebau. Praktische Anleitung zur Kultur der Gemüse im Garten, Mistbeet und Feld. 8°. 112 pp. Mit Abbildungen. Erfurt (J. Frohberger) 1899. M. 1.—

Prudhomme, A., Carte agronomique de la commune de Tréveray. Notice explicative, et Notice sommaire sur les engrais. (Laboratoire agricole départemental de la Meuse.) 8°. 37 pp. Bar-le-Duc (imp. Contant-Laguerre) 1899.

Strauch, R., Grundriss der allgemeinen Ackerbaulehre. Ein Leitfaden für den Unterricht an landwirtschaftlichen Lehranstalten und zum Selbstunterricht. 8. Aufl. 8°. VI, 156 pp. Leipzig (Karl Scholtze) 1899. Geb. in Leinwand M. 1.80.

Vandam, L., Des causes microbiennes des fermentations défectueuses en brasserie. (Bulletin trimestriel de l'Assoc. des anciens élèves de l'école de brasserie de Louvain. 1899. p. 20—30.)

Vitale, F., La viticultura, conferenza. 8°. 33 pp. Messina (A. Trimarchi) 1899. L. —.50.

Personalnachrichten.

Ernannt: Prof. **J. Wiesner** an der Universität Wien zum correspondirenden Mitglied und Prof. **G. G. Stokes** in Cambridge (England) zum auswärtigen Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

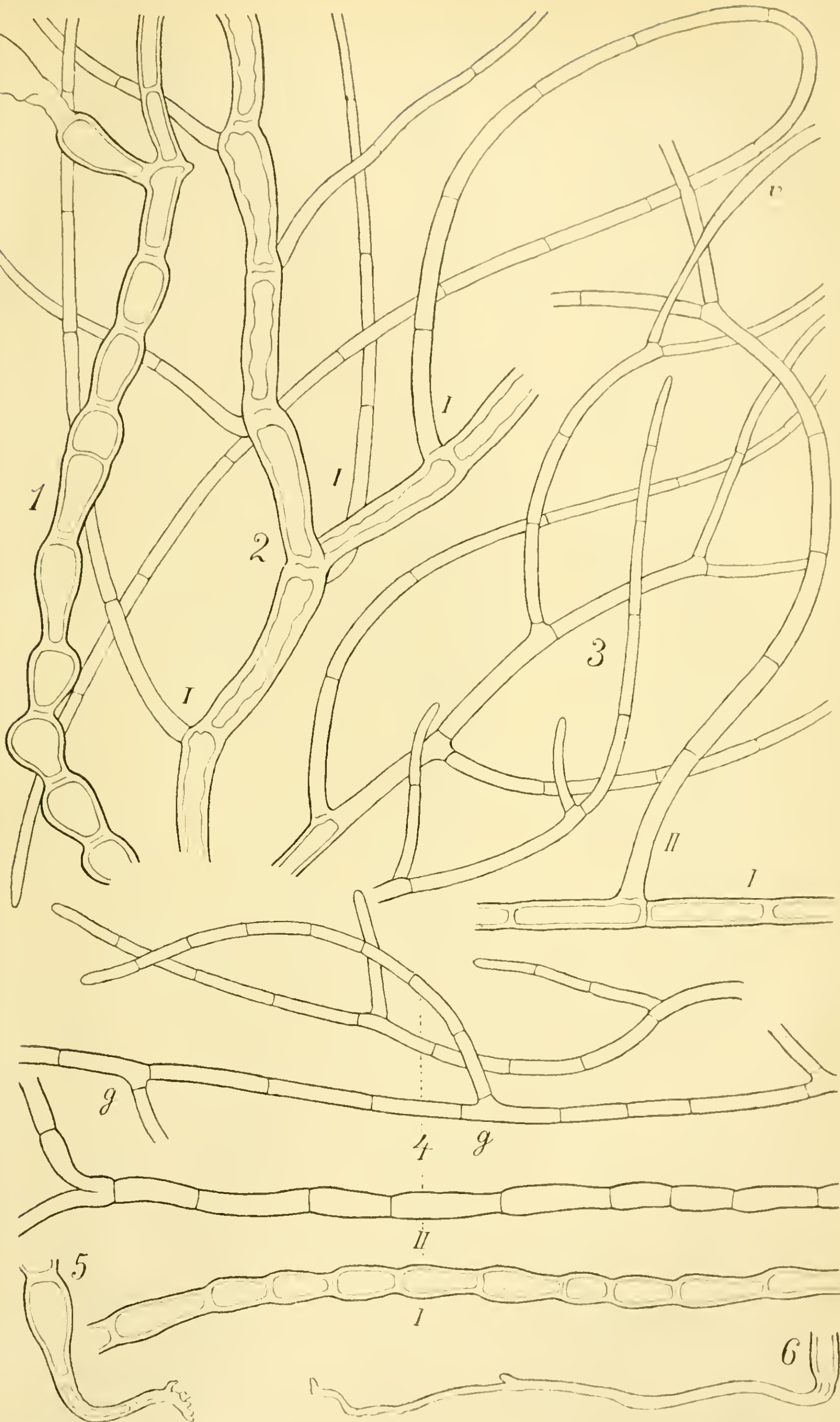
An die verehrl. Mitarbeiter!

Den Originalarbeiten beizugebende Abbildungen, welche im Texte zur Verwendung kommen sollen, sind in der Zeichnung so anzufertigen, dass sie durch Zinkätzung wiedergegeben werden können. Dieselben müssen als Federzeichnungen mit schwarzer Tusche auf glattem Carton gezeichnet sein. Ist diese Form der Darstellung für die Zeichnung unthunlich und lässt sich dieselbe nur mit Bleistift oder in sog. Halbton-Vorlage herstellen, so muss sie jedenfalls so klar und deutlich gezeichnet sein, dass sie im Autotypie-Verfahren (Patent Meisenbach) vervielfältigt werden kann. Holzschnitte können nur in Ausnahmefällen zugestanden werden, und die Redaction wie die Verlagshandlung behalten sich hierüber von Fall zu Fall die Entscheidung vor. Die Aufnahme von Tafeln hängt von der Beschaffenheit der Originale und von dem Umfange des begleitenden Textes ab. Die Bedingungen, unter denen dieselben beigegeben werden, können daher erst bei Einlieferung der Arbeiten festgestellt werden.

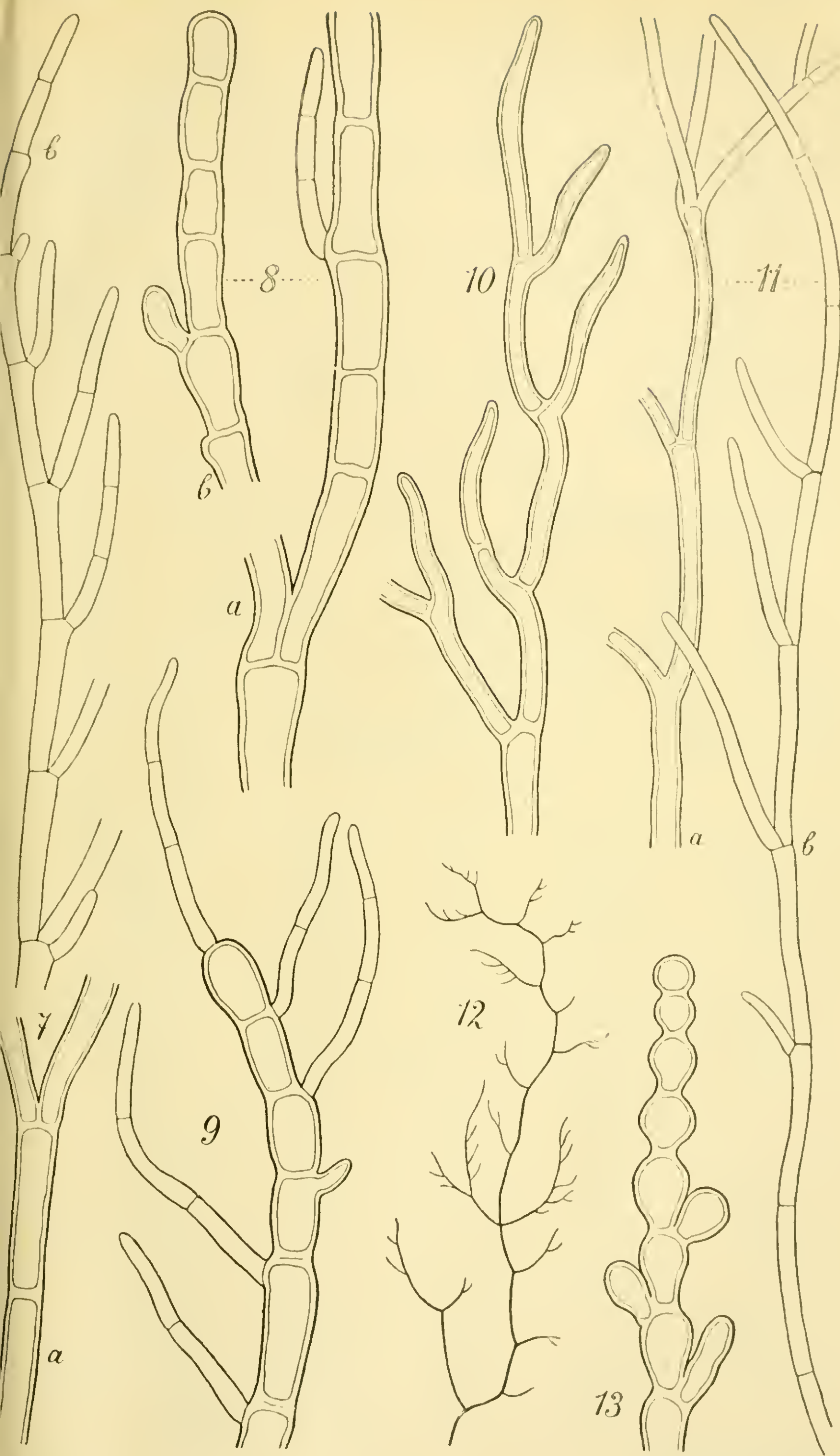
Inhalt.

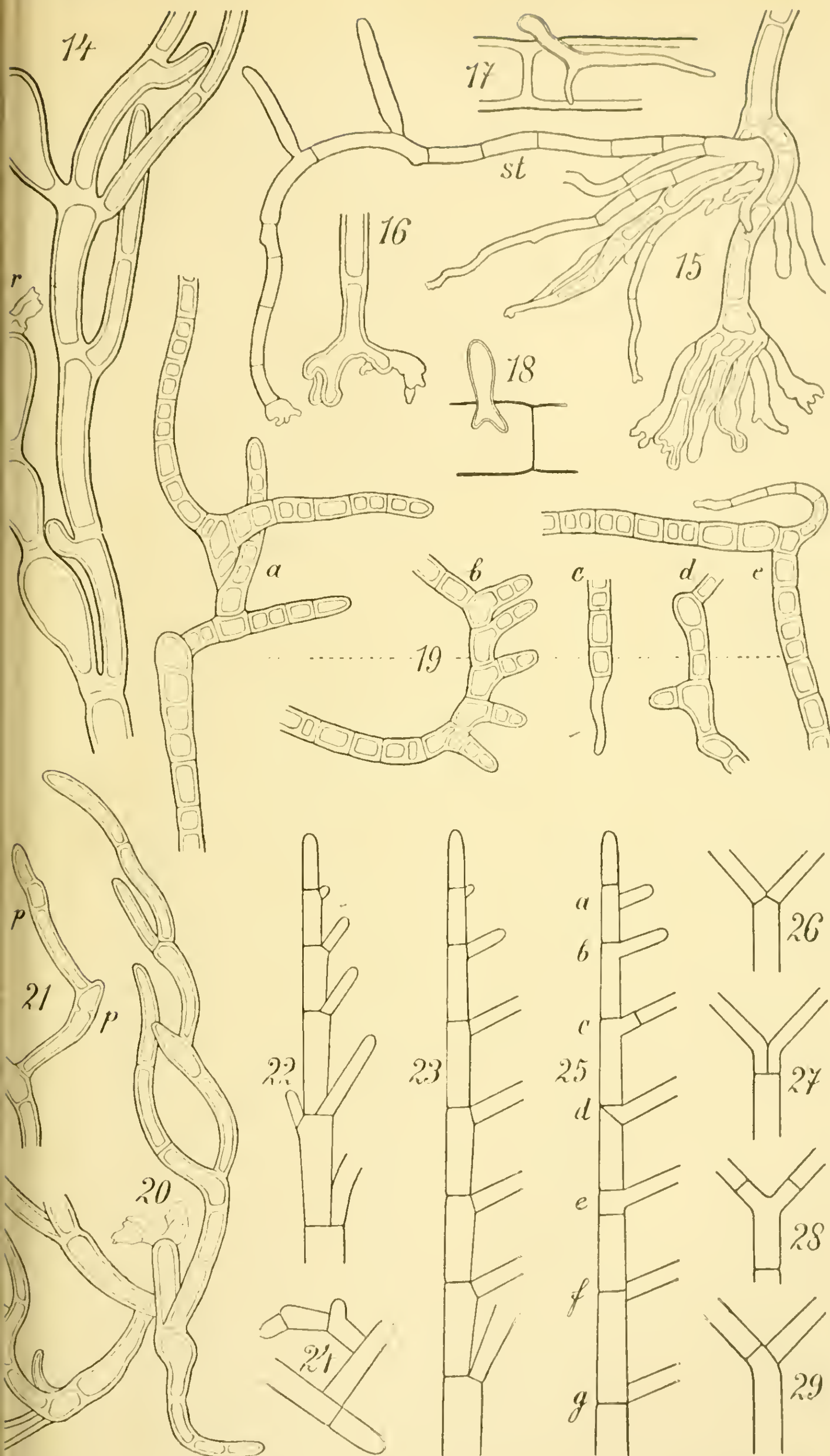
Ausgegeben: 13 December 1899.

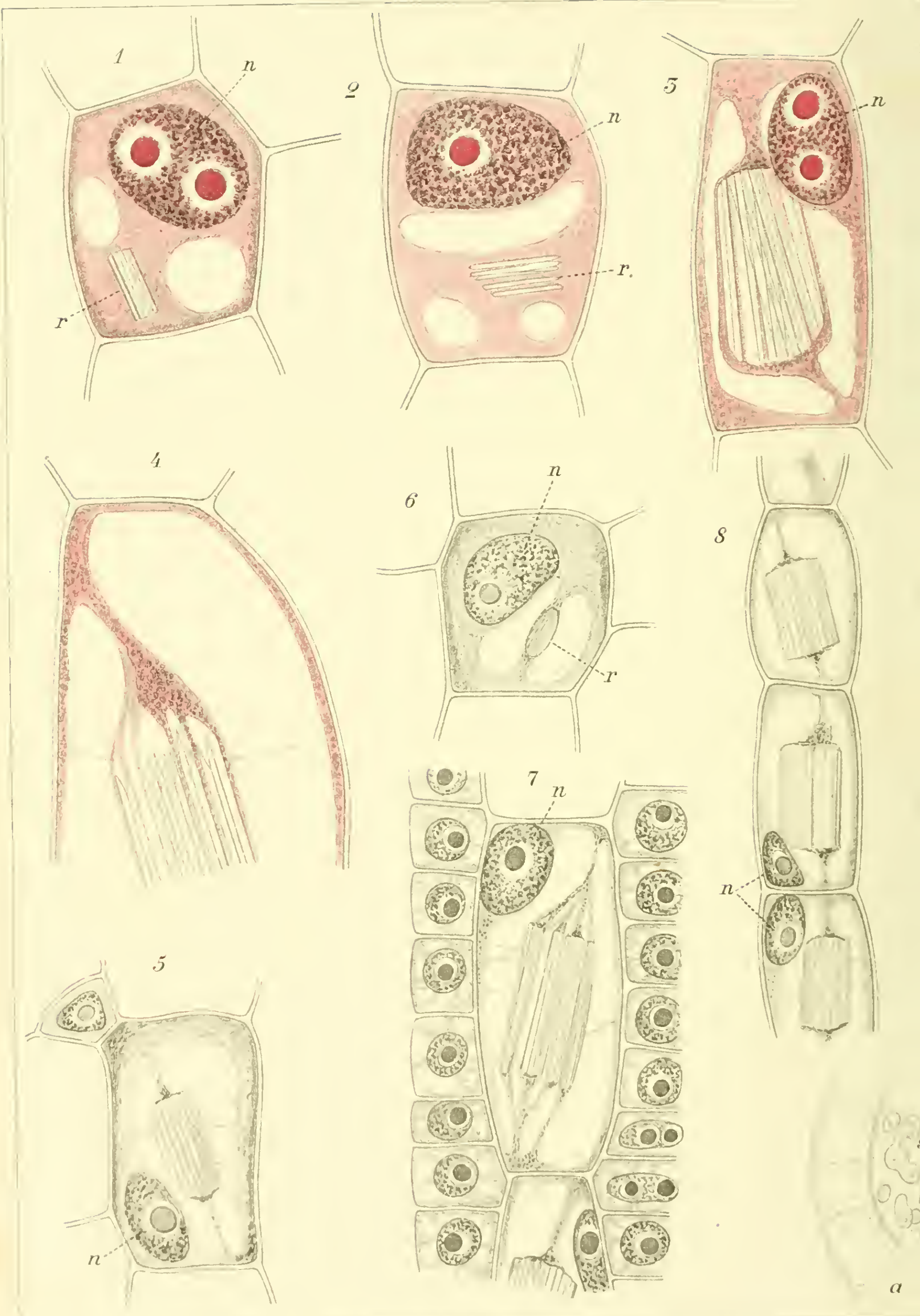
Druck und Verlag von Gebr. Gottbelft, Kgl. Hofbuchdruckerei in Cassel.



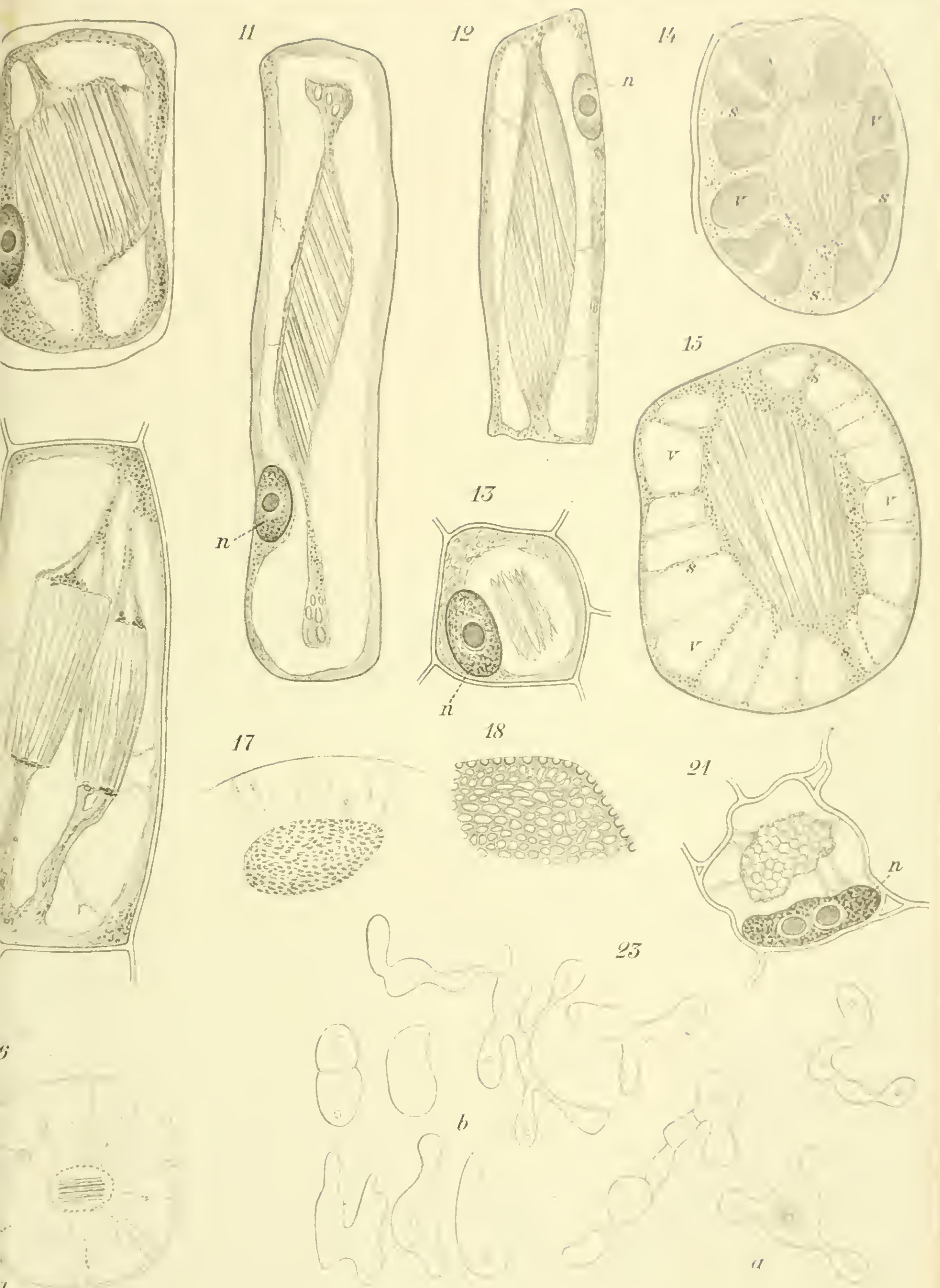
Brand gez. Gebr. Gotthelft. Cassel.

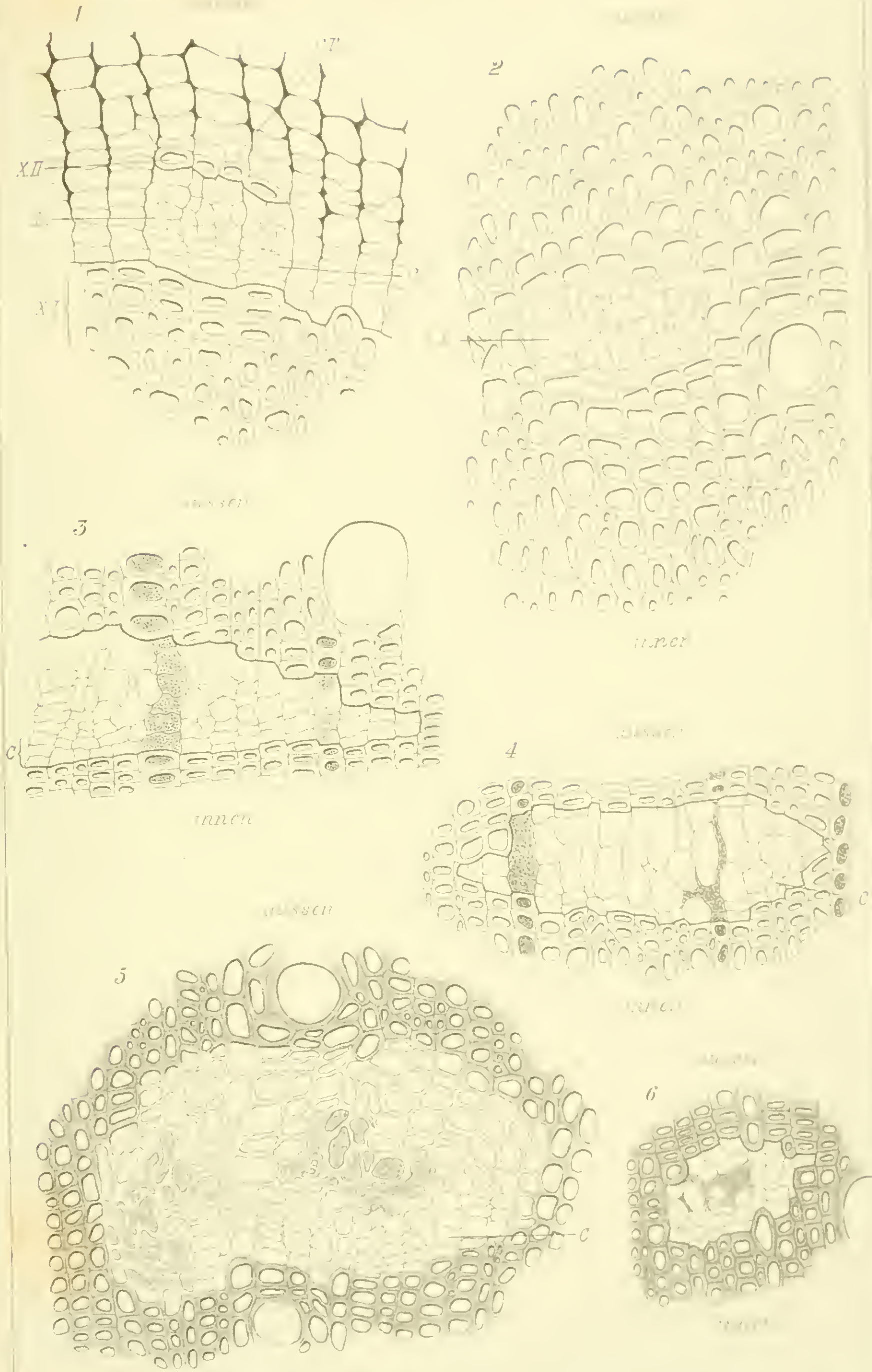

b
8
b
a
10
11
a
b
7
a
9
12
13


14
r
17
st
16
15
18
a
b
c
d
e
19
p
21
p
22
23
a
b
c
25
d
e
f
g
26
27
28
20
24
29

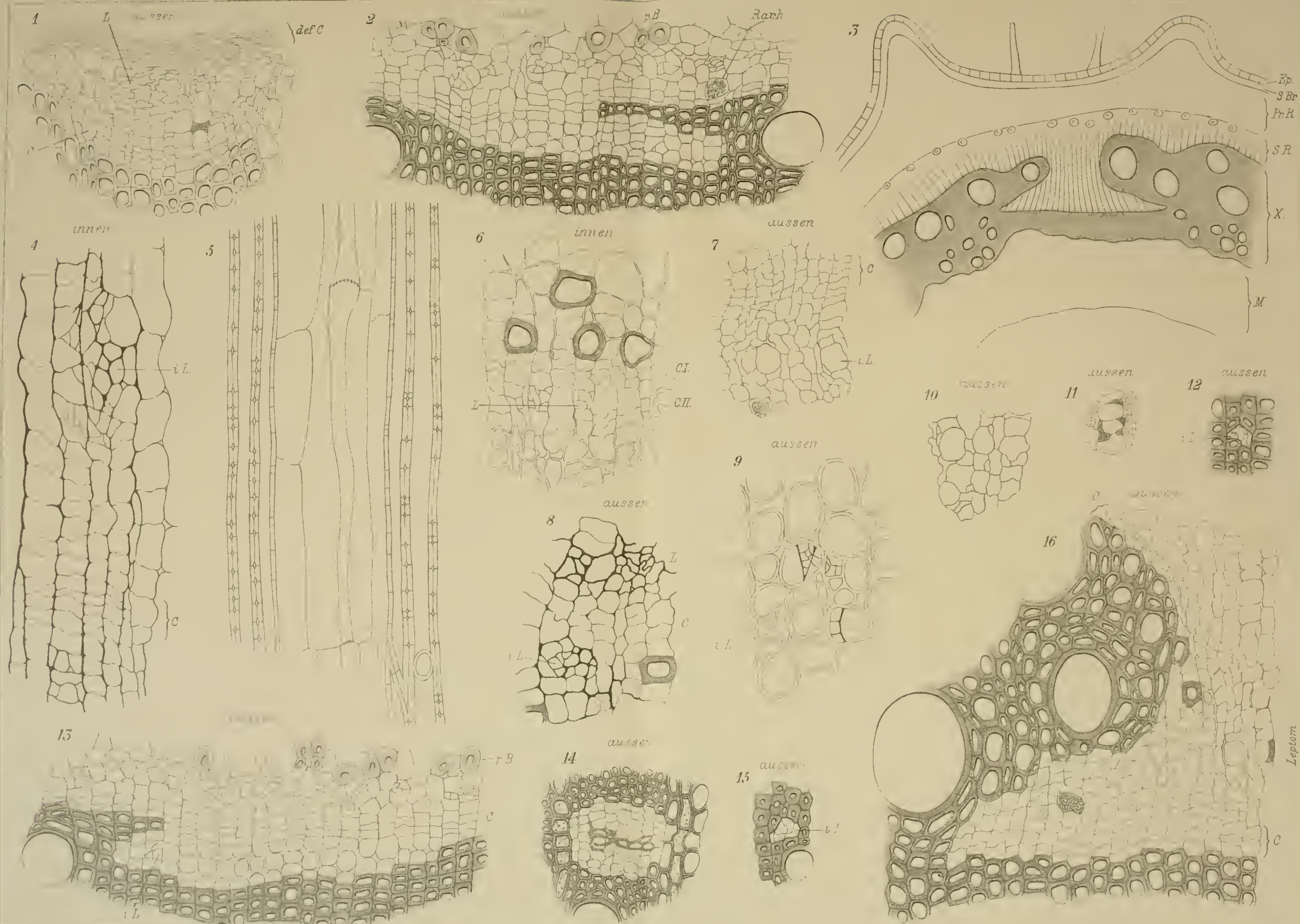


F. V. Kohl del.


11
12
n
14
s
v
v
s
s
15
s
v
v
s
v
s
n
13
n
17
18
21
n
23
b
a
b

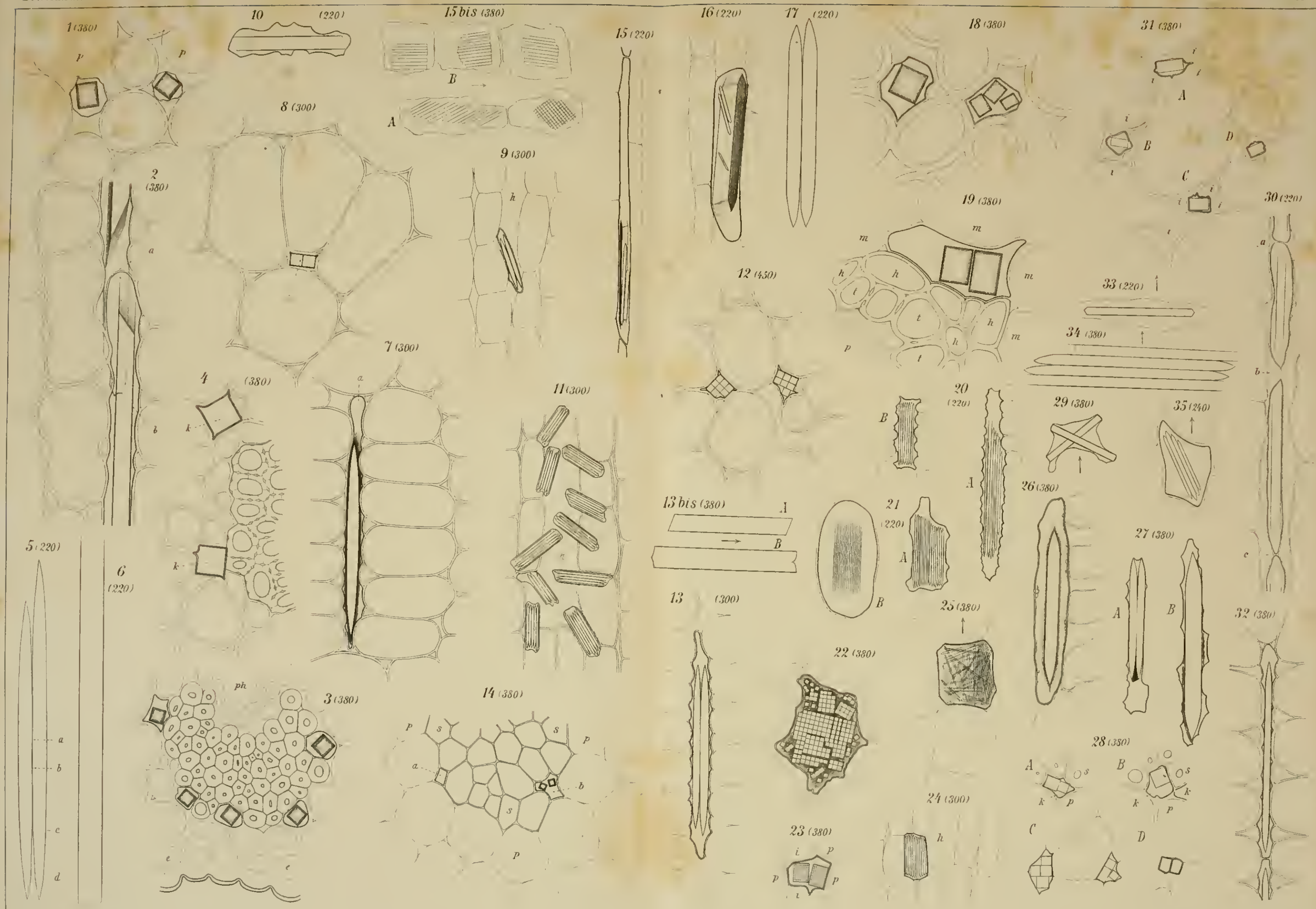


B. Leisering del.

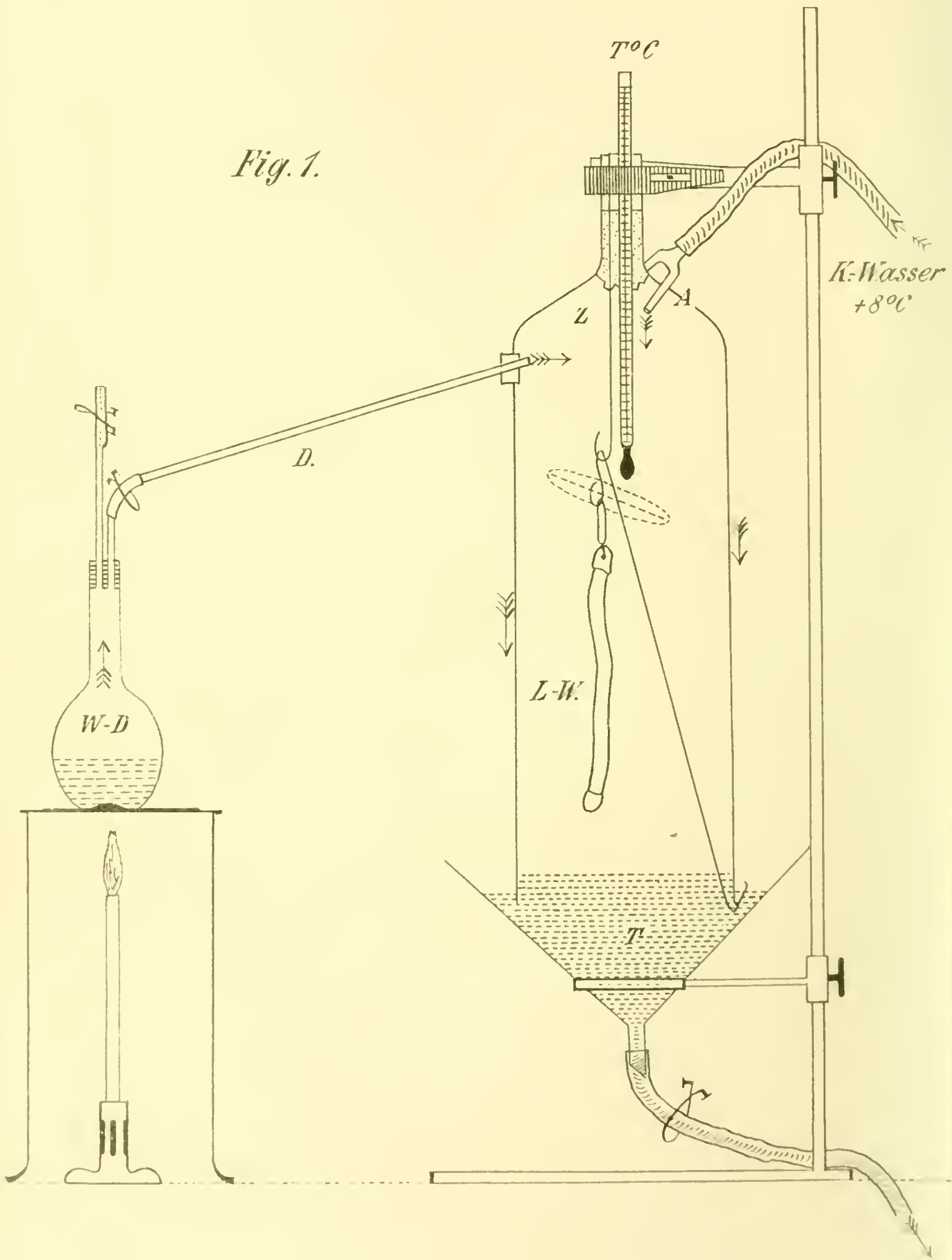


B. Leisering del.

Art. Anst. Gottl. Cassel



Artist Anst. Gebr. Gotthelft, Cassel.



Nabokich del.

Fig. 3.

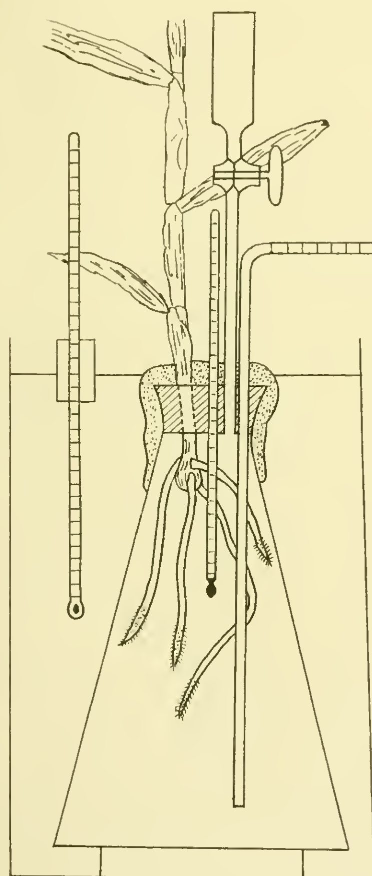
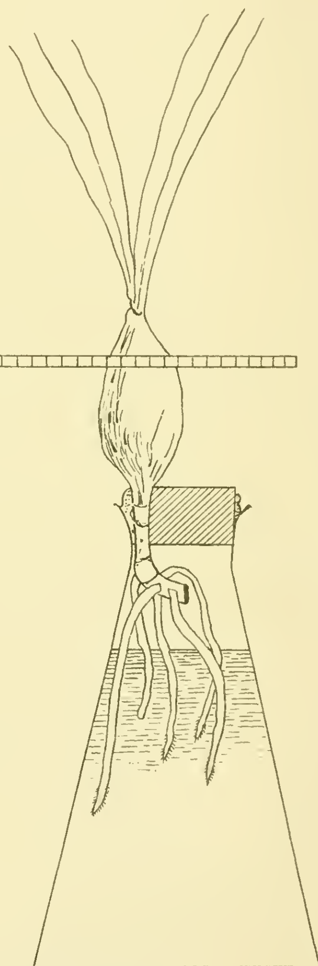
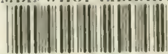


Fig. 2.



Artist. Anst. Gebr. Gotthelft, Cassel


MBL/WHOI LIBRARY
WH 1A5U 9

